BULLETIN
de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME II. N° 2. MAI 1933.

Contribution à l'étude de la valeur des lipides du sang en tant qu'indice de l'aptitude beurrière

par le Dr J. MARCQ,
Professeur de Zootechnie à l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux,
et le Dr A. DEVUYST,
Assistant à la Chaire de Zootechnie.

La Sélection des animaux, partant leur exploitation économique doit être conditionnée aujourd'hui en ordre principal par le contrôle des rendements.

Toutes les productions animales : lait, viande, travail, etc..., peuvent être l'objet d'un contrôle qui conduit à les exprimer par des chiffres.

La pratique de ces contrôles rencontre néanmoins des difficultés, alors que les sujets ne se trouvent pas soumis aux mêmes conditions de milieu : alimentation, climat, etc..., ou sont d'âges différents, ou encore subissent l'influence de causes variées telles que l'époque du vêlage, un état pathologique momentané, etc... D'autre part, certains contrôles sont impraticables chez les jeunes, au moment où l'éleveur a pourtant intérêt à faire un choix judicieux parmi ses élèves.

On avait bien cru autrefois à de multiples corrélations entre les caractères extérieurs et la productivité. L'expérience a fait justice de bon nombre de ces affirmations, tout au moins chez les bovidés. Il faut attendre les résultats définitifs de recherches menées chez d'autres espèces.

Rien d'étonnant, en tout cas, à ce que des expérimentateurs aient cherché à compléter nos possibilités d'examen de la « valeur d'élevage » ou « d'exploitation » et aient fait appel aux ressources apportées par d'autres sciences telles que l'histologie, la chimie physiologique, etc. De ce côté, l'étude du sang

devait retenir l'attention. C'est le tissu le plus important de l'organisme, le traducteur des modifications du métabolisme : à priori chaque sang pourrait être caractérisé par une série de coefficients biologiques individuels.

Au cours de ces dix dernières années, de nombreux travaux ont été publiés avec, comme objectif, la recherche des corrélations éventuelles entre certaines propriétés du sang et la productivité chez les animaux. Il faut signaler notamment ceux de DUERST, KRONAKER, FRÖLICH, et leurs collaborateurs. Leurs essais ont porté particulièrement sur les déterminations suivantes : nombre de globules rouges, teneur en hémoglobine dans 100 cm^3 de sang, teneur en hémoglobine de chaque globule, dimension de ceux-ci, nombre de globules blancs, leurs variétés, le poids spécifique du sang, sa richesse en matières sèches, l'étude de la viscosité, de la réserve alcaline, de la vitesse de sédimentation des globules rouges.

Jusqu'à présent, ces longues et patientes recherches n'ont pas résolu le problème de la constitution en tant que caractéristique anatomo-physiologique de l'organisme.

Au Congrès de laiterie tenu à Rennes en octobre 1922, PORCHER, le premier, s'inspirant des données de TERROINE sur le taux moyen en acides gras du sang du chien, disait : « Dans l'espèce bovine, il y a des animaux qui, en moyenne, doivent avoir un sang beaucoup plus riche que d'autres, en acides gras ; de là à en déduire, s'il s'agit d'animaux laitiers, que leur lait sera plus riche en matières grasses, il n'y a qu'un pas qui me paraît aisé à franchir pour un esprit scientifique. La notion de « sang », ajoutait-il, se traduit donc ici chimiquement et j'estime qu'il y a là une donnée d'un réel intérêt qui pourrait être soumise à la vérification expérimentale ».

Comme l'un de nous l'écrivait dans une première note parue en novembre 1929, (1) « les vues de PORCHER, si elles se confirmaient, seraient surtout de nature à rendre les plus grands services à l'*éleveur tenu de choisir parmi ses jeunes sujets d'élevage ceux destinés à améliorer son étable* ».

Au préalable, il importait de procéder à des examens répétés du sang de femelles laitières en comparaison avec la richesse en matières grasses du lait fourni par elles, soit au moment du prélèvement sanguin, soit comme moyenne de la période de lactation ou encore en comparaison avec la quantité totale de beurre fourni.

Des prélèvements furent ainsi effectués à intervalles de quinze jours sur deux vaches de l'Institut agronomique de Gembloux, et les résultats acquis furent assez favorables pour nous inciter à continuer les expériences. En collaboration avec M. LEROY (2) nous fîmes porter nos recherches sur des races françaises bien homogènes, moins mélangées que les races belges.

D'autre part, alors que, dans nos premiers essais, nous avons simplement

(1) *Annales de médecine vétérinaire*, novembre 1929, p. 449. Essai de jugement des reproducteurs bovins par une méthode physio-zootechnique, par J. MARCQ.

(2) Revue « *Le Lait* » tome XI, n^r^ 101-103. Le taux butyreux sanguin des reproducteurs bovins et ses rapports éventuels avec la valeur d'élevage.

dosé la totalité des lipides par la méthode Gottlieb, nous étions amenés à adopter celle décrite par Lemeland, qui représente un perfectionnement de la méthode classique de Kumagawa et Suto.

A la suite d'une étude comparée de la richesse du sang en lipides, de la richesse butyreuse du lait, et de la valeur beurrière de l'ascendance sur trente trois vaches et onze taureaux, appartenant à cinq races laitières différentes, nous nous croyions autorisé à formuler les conclusions suivantes :

1° Conformément à la loi énoncée par E. F. Terroine, il existe un degré élevé de corrélation entre le taux des acides gras et le taux de la cholestérine dans le sang des bovidés. Le coefficient de corrélation est de $+ 0{,}526 \pm 0{,}054$.

2° L'absorption de matières grasses ajoutées à la ration augmente les quantités d'acides gras et de cholestérine dans le sang circulant. L'augmentation des acides gras du sang après un repas riche en graisse paraît à la fois plus lente et moins nette chez les bovidés.

3° La richesse du sang en acides gras varie en fonction de l'état de lactation des vaches. Il est plus grand dans la deuxième moitié de la lactation que dans la première moitié. Les vaches taries ont un indice d'acides gras (ac. gras en gr. par litre de sang) légèrement inférieur à celui qu'elles possèdent lorsque leurs mamelles fonctionnent.

4° Les jeunes animaux semblent avoir un sang moins riche en lipides que les individus plus âgés. A égalité d'âge, les taureaux ont moins de matières grasses dans leur sang que les vaches.

5° Il existe un coefficient de corrélation élevé entre les acides gras du sang et la richesse moyenne butyreuse du lait ($+ 0{,}55 \pm 0{,}08$). De même il y a un degré de corrélation élevé entre la quantité totale de lipoïdes sanguins (indice lipémique de Terroine) et la même richesse butyreuse (coefficient de corrélation : $+ 0{,}60 \pm 0{,}08$).

6° Pour des sujets soumis à un régime alimentaire strictement défini, conforme aux indications des normes usuelles, des indices d'acides gras et lipémiques élevés constituent une bonne preuve de la valeur d'élevage.

L'expression « sang butyreux », définie par le Prof. Ch. Porcher dans son étude intitulée : « Le procès de la matière grasse du lait », semble donc correspondre à une réalité tangible. Dès à présent, il est permis de considérer les indices lipoïdiques sanguins comme les seuls caractères beurriers qui méritent d'être pris en considération.

Dans la revue *Le lait* n° 96-97, de la même année, Porcher et Maynard communiquaient les résultats d'un travail effectué au laboratoire de chimie de l'école de Médecine Vétérinaire de Lyon (Janvier-Mai 1928).

« Si, disent-ils, le nombre d'animaux sur lequel nous avons pu travailler est restreint, du moins avons-nous pu faire sur ceux-ci de multiples prélèvements qui nous permettent d'affirmer que sur 2 vaches suivies, il y a nette-

ment et continuement une différence de richesse moyenne en acides gras du sang de ces deux animaux. On pourrait estimer que le mot *nettement* est exagéré, mais à la réflexion, c'est moins la grandeur de la différence qui importe que sa constance, et c'est ce qui donne à ce fait toute sa valeur.

Comment alors le concilier avec l'observation que nous avons faite plus haut, lorsqu'au sujet des variations faibles de la graisse dans le sang, nous signalions l'absence de parallélisme marqué entre la graisse du sang et celle du lait ? Sur quoi la notion chimique du sang butyreux doit-elle alors s'appuyer ?

Le taux de la matière grasse du lait chez un animal donné, quand on considère la suite des traites, est vraiment une variable, mais ce qui n'est plus une variable, ce qui se retrouve au cours des diverses lactations d'un même animal, et avec, cette fois, l'allure d'une constante, c'est le taux butyreux moyen de toute sa lactation.

De nombreux faits nous montrent qu'un animal qui est bon butyrogène le reste toute sa vie. Si un incident pathologique ne vient pas se mettre au travers de l'une ou de l'autre de ses lactations, nous retrouvons chez toutes un taux butyreux moyen qui caractérise bien l'animal au point de vue beurrier. Ce taux moyen a son image sanguine dans cette constance — que nous retrouvons sans qu'elle ait de grands écarts — du taux des acides gras du plasma sanguin, et, de deux animaux, le meilleur beurrier est celui qui possède la plus grande richesse en acides gras par litre de plasma sanguin.

En conséquence, nous saisissons maintenant tout l'intérêt de l'analyse du sang. Le parallélisme que nous voulions établir entre les prises de sang et les prises de lait, faites au même moment pour ainsi dire, nous échappe en raison de l'irrégularité du métabolisme de la matière grasse ; mais ce qui ne nous échappe plus, ce sont ces deux données que cette fois on peut mettre en parallèle : le taux des acides gras du sang et le taux butyreux moyen de toute sa lactation.

Ceci justifie donc bien l'analyse du sang, car, et notre travail le montre, les chiffres que nous avons obtenus n'ont pas du tout ces très grandes oscillations qui nous frappent tant dans le taux butyreux des laits correspondants. En fait, et nous n'avons qu'à nous reporter à nos tableaux, une seule prise de sang ne suffirait pas pour fixer la qualité butyrogène laitière d'un animal, mais du moins pourrions-nous nous contenter d'un nombre assez restreint, peut-être pas plus de cinq ou dix prises réparties sur plusieurs semaines ou plusieurs mois et c'est leur moyenne que nous aurions à rapprocher du taux butyreux moyen de la lactation entière. C'est à l'expérience de nous fixer sur le nombre de prises sanguines et sur le moment où elles doivent être effectuées. »

En 1931, MAYNARD, HARISSON et MC. CAY, publient une étude sur les variations des acides gras totaux, des graisses phosphorées et de la cholestérine du sang au cours d'une lactation, variations observées sur 4 vaches.

D'après ces auteurs, il y a, après la mise bas, une augmentation rapide et

presque parallèle des acides gras, lipides phosphorés, et cholestérine du sang jusqu'au 40e jour, suivie d'une chute régulière pendant toute la durée de la période de lactation.

Roodzant, dont le travail porte sur du bétail hollandais, formule les conclusions suivantes :

1. L'addition à la ration d'aliments renfermant des matières grasses provoque une augmentation des lipides du sang, mais plus lentement chez les bovins que chez l'homme et les carnivores.

2. Le taux des lipides du sang est indépendant de l'âge.

3. Il y a une corrélation très faible entre le taux de cholestérine du sang et la graisse du lait. $r = 0{,}16 \pm 0{,}092$.

4. Il y a une corrélation très faible entre les lipides du sang et la graisse du lait. $r = 0{,}02 \pm 0{,}104$.

5. Nous devons rechercher l'origine de la graisse du lait dans les phosphatides.

6. Il y a une corrélation très élevée entre les lécithines du sang et la graisse du lait. $r = 0{,}65 + 0{,}093$.

7. Nous pensons qu'une forte teneur en lécithines est une bonne indication pour la valeur d'élevage des animaux.

Nous avons repris l'étude de la question, sans nous faire illusion sur les moyens limités dont nous disposions, pour mener *définitivement* à bonne fin semblable travail.

Nous ne sommes pas fixés parfaitement sur les variations de la totalité des lipides ou de chacun de leurs composants au cours de la même journée, au cours d'une période de lactation, sur l'influence de l'alimentation, de l'âge, de la gestation, de la mise en pâture.

D'autre part, la productivité, dans le cas qui nous occupe, doit-elle s'entendre de la richesse du lait au jour du prélèvement, ou de la richesse moyenne pour toute une lactation, ou encore de la quantité totale de matière grasse récoltée, celle-ci, liée au rendement quantitatif et qualitatif. En outre, combien d'analyses du sang seraient nécessaires pour autoriser quelque conclusion ?

En fin de compte, d'après nos propres observations, nous avons cru pouvoir pratiquement faire abstraction de l'influence de l'alimentation, de l'âge, du moment de la journée choisi pour les prélèvements sanguins, ceux-ci étant effectués à peu près aux mêmes heures.

Restait, en ordre principal, l'influence de la période de lactation, dont nous n'avons pu nous débarrasser et que nous apprécierons ultérieurement.

Voici quelques observations touchant les divers facteurs mentionnés :

I. — Variation des lipides au cours d'une même journée.

Sujets	Heures de prélèvement	Lipides totaux en milligr. % cc.
I	10 h.	620
	11 1/2 h.	693
	15 h.	653
	17 h.	606
II	10 h.	420
	11 h.	466
	15 h.	540
	17 h.	486

Malgré les écarts constatés pour chacun des deux sujets, ceux-ci semblent cependant se séparer nettement.

II. — Influence de l'alimentation.

Si nous comparons, pendant les mois de stabulation, les résultats obtenus sur des animaux recevant, les uns, une alimentation trop riche, les autres, une alimentation trop pauvre, on constate des taux de lipides tantôt plus élevés, tantôt moins élevés, sans qu'on puisse faire jouer un rôle décisif au facteur « Alimentation ».

Voici les moyennes en lipides totaux, relevées dans trois fermes où l'alimentation était nettement différente :

	Lipides totaux en milligr. % cc. de sang	
	Février	Avril
Ferme I : Alimentation rationnelle	574	564
Ferme II : Alimentation forcée	589	651
Ferme III : Alimentation inférieure à la normale	616	597

C'est également l'avis de Porcher, Maynard, Roodzant, que, *dans les conditions ordinaires*, l'alimentation joue un rôle secondaire.

III. — Influence de la traite.

Sur deux bêtes, chez lesquelles nous avons prélevé du sang avant et après la traite de midi et du soir, nous avons relevé les chiffres suivants :

Sujets	Lipides totaux en milligrammes % cc. de sang			
	Midi		Soir	
	Avant la Traite	Après la Traite	Avant la Traite	Après la Traite
1	620	693	653	606
2	420	466	540	486

Les résultats sont donc variables et sans signification.

IV. — Influence de l'age.

Leroy et Marcq, d'une part, Roodzant, d'autre part, affirment que le taux des lipides du sang est le moins élevé chez les jeunes. Vers un an, le taux se stabiliserait. Il nous paraît que le taux maximum des lipides serait atteint vers l'âge de 6 ans, sans que les écarts annuels soient considérables.

Toutefois, cette conclusion ressort de tableaux édifiés avec des résultats acquis dans des fermes différentes. Il faudrait évidemment suivre les mêmes individus pendant toute leur existence. C'est pourquoi nous n'insistons pas.

V. — Influence de la période de lactation.

D'après Maynard, les lipides du sang sont à leur minimum vers la fin de la période de lactation. Après la mise-bas ils augmentent pour atteindre leur maximum endéans les 40 jours et diminuer ensuite progressivement jusqu'à la fin de la lactation. Les lipides du sang suivraient la même courbe descendante que la quantité de lait.

De notre côté, nous avons également constaté un redressement brusque de la courbe des lipides après accouchement. Néanmoins, comme nous l'avons dit plus haut, il y a là une influence qui nous échappe en ce sens que nous ne disposons pas encore d'un coefficient de correction applicable aux divers temps de la période de lactation.

Notre objectif n'était pas de mettre définitivement au point l'action des divers facteurs mentionnés, mais bien de passer au domaine pratique avec l'espoir d'apporter quelque contribution à la solution de la question posée, à savoir l'existence de corrélations éventuelles entre les constituants lipoïdiques du sang et la productivité chez la bête laitière.

Nous avons d'abord eu recours à une méthode très simple de dosage de la totalité des lipides du sang.

Voici le mode opératoire suivi : Prélever environ 50 cc. de sang à la jugulaire, à l'aide d'une aiguille trocart et le recueillir dans un flacon de 50 cc. contenant 50 ctgr. de citrate sodique.

Reprendre, à l'aide d'une pipette, 5 cc. de sang qu'on laisse couler dans un mortier contenant 20 gr. de sulfate sodique anhydre. Broyer le contenu du

Tableau I.

N° des animaux	Lipides du sang en milligr.	Graisse du lait en gr. °/₀₀	N° des animaux	Lipides du sang en milligr.	Graisse du lait en gr. °/₀₀	N° des animaux	Lipides du sang en milligr.	Graisse du lait en gr. °/₀₀	N° des animaux	Lipides du sang en milligr.	Graisse du lait en gr. °/₀₀	N° des animaux	Lipides du sang en milligr.	Graisse du lait en gr. °/₀₀
1	340	38	26	285	42	51	284	27	76	369	19	101	308	37
2	310	33	27	151	36	52	290	28	77	330	32	102	319	35
3	302	34	28	232	**57,1**	53	374	40	78	160	29	103	325	42
4	364	34	29	212	29	54	160	32	79	300	31	104	296	33
5	240	29	30	282	36	55	256	35	80	274	37	105	180	33
6	200	32	31	274	27	56	232	35	81	304	37	106	250	37
7	204	37	32	242	31	57	202	35	82	284	48,5	107	214	**18**
8	250	40	33	158	40	58	292	32	83	310	20	108	**150**	32
9	232	37	34	228	37	59	170	34	84	240	21	109	212	20
10	276	35,7	35	270	32	60	250	44	85	286	18	110	210	35
11	213	34	36	304	35	61	198	36	86	214	38	111	190	20
12	220	32	37	180	27	62	155	37	87	158	35	112	340	32
13	224	40	38	356	37	63	208	31,5	88	215	37	113	296	36
14	250	32	39	196	38	64	200	33	89	250	41	114	260	34
15	262	35	40	306	42	65	201	37	90	274	31	115	350	31
16	178	21	41	266	40	66	298	38	91	180	29	116	266	38
17	192	29	42	230	34	67	272	31	92	**376**	20			
18	178	31	43	154	31,5	68	198	31	93	324	34			
19	164	32	44	198	42	69	270	36	94	280	45			
20	160	29	45	222	32	70	244	33	95	236	37			
21	174	36	46	228	32	71	252	40	96	288	51			
22	180	33	47	278	34	72	250	35	97	334	42			
23	214	33	48	322	30	73	298	29	98	234	32			
24	264	20	49	214	34	74	328	32	99	228	36			
25	270	46	50	174	52	75	262	20	100	220	35			

mortier pour obtenir une poudre très fine. Déposer la poudre obtenue dans une cartouche à extraction Schleicher et Schull (30 × 80 mm.) et placer celle-ci dans la capsule d'un appareil à extraction Soxhlet.

Dans le ballon taré du dit appareil verser 100 cc. d'éther sulfurique anhydre et porter l'appareil au bain de sable à 70° pendant 12 heures.

Sécher le ballon taré à l'étuve à 100° pendant une heure ; après refroidissement, peser à nouveau le ballon.

La différence de poids donne la quantité de lipides totaux extraits.

Nous avons analysé, d'après cette méthode, 116 échantillons de sang prélevés dans les régions du Condroz, du limon, de l'Ardenne et Pays de Herve.

Les animaux étaient saignés entre 10 et 11 heures, toujours avant la traite de midi. *Le même jour*, on procédait au contrôle laitier, d'après la pratique suivie par les syndicats d'élevage.

Le tableau I ci-contre fournit les éléments nécessaires au calcul du coefficient de corrélation entre le taux des lipides sanguins et la richesse du lait en matières grasses au jour du prélèvement.

Nous donnerons le détail de ce calcul afin de faire connaître la méthode suivie.

COEFFICIENT DE CORRELATION ENTRE LA RICHESSE DU LAIT EN GRAISSE ET LES LIPIDES DU SANG.

De ce tableau I nous extrayons les données suivantes :

Nombre d'animaux (lipides du sang)	116.
Nombre d'animaux (graisse ou lait)	116.
Richesse maxima (lipides sang)	376.
Richesse minima (lipides du sang)	150.
Différence	226.
Richesse maxima (graisse du lait)	57.1
Richesse minima (graisse du lait)	18
Différence	39.1

Nous groupons nos résultats d'après le développement du binome $(a + b)^7$ parce que le nombre des résultats (116) se trouve situé entre les sommes des coefficients des binômes $(a + b)^6$ et $(a + b)^7$ et plus près de $(a + b)^7$ (128 fréquences) que de $(a + b)^6$ (64 fréquences).

Répartissons donc nos résultats en 8 classes, d'après le nombre de termes du binome $(a + b)^7$.

Ecart des classes (lipides du sang) $\frac{226}{7} = 32{,}2.$

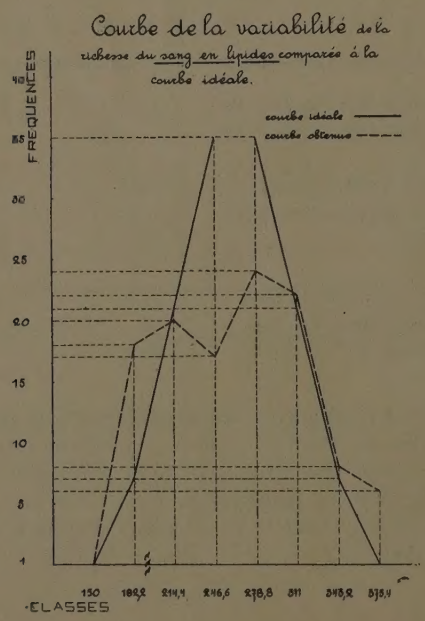
Écart des classes (graisse du lait) $\frac{39{,}1}{7} = 5{,}58.$

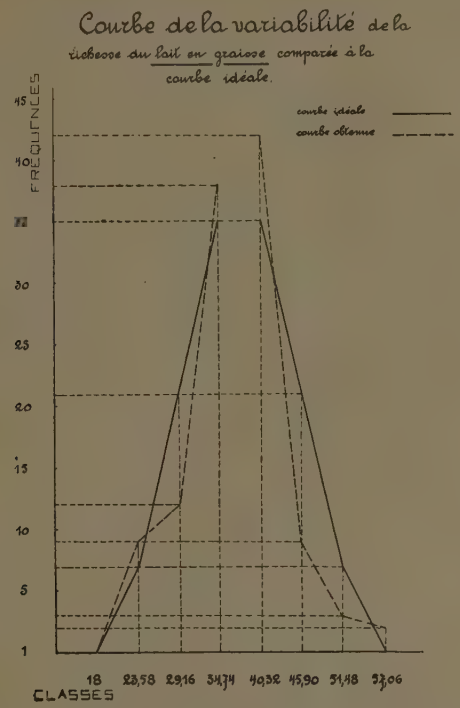
VARIABILITÉ DE LA RICHESSE DU SANG EN LIPIDES.

Classes.	150	182.2	214.4	246.6	278.8	311	343.2	375.4
Fréquences.	1	18	20	17	24	22	8	6

VARIABILITÉ DE LA RICHESSE DU LAIT EN GRAISSE.

Classes.	18	23.58	29.16	34.74	40.32	45.90	51.48	57.06
Fréquences.	1	9	12	38	42	9	3	2





CALCUL DE LA MOYENNE DES LIPIDES DU SANG.

Σf = Somme des fréquences
a = écart des classes.
n = nombre d'animaux = 116

$$\mathbf{M}.\ (\text{moyenne}) = \frac{\Sigma\, fa}{n}$$

n = 116.

a	f	a × f
150.0	1	150 × 1 = 150.0
182,2	18	182 × 18 = 3279.6.
214.4	20	214.4 × 20 = 4288.0
246.6	17	246.6 × 17 = 4192.2
278.8	24	278.8 × 24 = 6691.2
311.0	22	311 × 22 = 6842.0
343.2	8	343.2 × 8 = 2745.6
375.4	6	375,4 × 6 = 2252.4.
		30.441.0

$$\mathbf{M} = \frac{30.441}{116} = 262.4$$

CALCUL DE LA MOYENNE DE LA GRAISSE DU LAIT.

$$M = \frac{\Sigma\, fa}{n}$$

a	f.	a × f
18.00	1	18 × 1 = 18.00
23,58	9	23,58 × 9 = 212,22
29,16	12	29,16 × 12 = 349,92
34,74	38	34,74 × 38 = 1320,12
40,32	42	40,32 × 42 = 1693,44
45,90	9	45,90 × 9 = 413,10
51,48	3	51,48 × 3 = 154,44
57,06	2	57,06 × 2 = 114,12
		4275.36.

$$M = \frac{4275.36}{116} = 36.85$$

CALCUL DE *by* LIPIDES DU SANG.

M

Classes	— 3	— 2	— 1	262.4. O_y	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4
	181.90	214.3	246.3	278.5	310.5	342.9	375.1	
Fréquences	19	20	18	23	22	8	5	1

Classes	o (23)	1	2	3	4
Positives		22	8	5	1
Négatives		18	20	19	
Différence		+ 4	— 12	— 14	+ 1

Classes + $\begin{cases} +4 \times 1 = 4 \\ +1 \times 4 = 4 \end{cases}$ 8

Classes — $\begin{cases} -12 \times 2 = -24 \\ -14 \times 3 = -42 \end{cases}$ — 66

Différence = — 66 + 8 = — 58

$$by = -\frac{58}{116} = -0{,}5$$

CALCUL DE *bx* GRAISSE DU LAIT.

Classes	— 3	— 2	— 1	36.85. Ox	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4
	22.90	28.48	34.06	39.64	45.22	50.80	56.38	
Fréquences	10	4	46	36	15	2	2	1

Classes	0 (36)	1	2	3	4
Positives		15	2	2	1
Négatives		46	4	10	
Différence		— 31	— 2	— 8	+ 1

Classes + : $4 \times 1 = 4$

Classes — :
$1 \times -31 = -31$
$2 \times -2 = -4$
$3 \times -8 = -24$
-59

Différence $-59+4 = -55$.

$$\boldsymbol{bx} = \frac{-55}{116} = \mathbf{-0,474.}$$

STANDARD DÉVIATION DES LIPIDES DU SANG.

$$Sy = \sqrt{\frac{\Sigma fa^2 - b^2y}{n}} = \sqrt{\frac{384 - 0,250}{116}} = \sqrt{3,30} = \pm 1,816.$$

$a^2 \times$	f
$1 \times$	40 = 40
$4 \times$	28 = 112
$9 \times$	24 = 216
$16 \times$	1 = 16
	384

$by = -0,5$
$b^2y = 0,250$

$\mathbf{Sy = \pm 1,816.}$

STANDARD DÉVIATION DE LA GRAISSE DU LAIT.

$$Sx = \sqrt{\frac{\Sigma fa^2 - b^2x}{n}} = \sqrt{\frac{209 - 0,225}{116}} = \sqrt{1,79} = \pm 1,337.$$

CLASSES	−3	−2	−1	O_y	+1	+2	+3	+4	
	181,90	214,30	246,30	278,30	310,50	342,50	375,10		
−3									10
28,80									
−2									4
28,40									
−1									46
34,06									
O_x									36
39,64									
+1									15
45,22									
+2									2
50,80									
+3									2
56,38									
+4									1
	19	20	18	23	22	8	5	1	116

CLASSES	−3	−2	−1	O_y	+1	+2	+3	+4	
−3	1_9	3_6	1_3	2_0	2_3			1_{12}	10
−2	1_6			1_0	2_2				4
−1	11_3	9_2	8_1	6_0	4_1	5_2	3_3		46
O_x	4_0	7_0	7_0	8_0	8_0	1_0	1_0		36
+1	1_3	1_2	1_1	5_0	4_1	2_2	1_3		15
+2				1_0	1_2				2
+3	1_9				1_3				2
+4			1_4						1
	19	20	18	23	22	8	5	1	116

$a^2 \times f.$	
$1 \times 61 = 61$	$bx = -0{,}474$
$4 \times 6 = 24$	$b^2x = 0{,}225$
$9 \times 12 = 108$	
$16 \times 1 = 16$	$Sx = \pm 1{,}337.$
209	

$$r \text{ (coefficient de corrélation)} = \frac{\Sigma fax \times ay - n \times bx \times by}{n \times Sx \times Sy}$$

VALEUR DE $\Sigma fax \times ay$

Carré supérieur gauche	Carré inférieur gauche.
$+ 1 \times 3 \times 3 = 9$	$- 1 \times 1 \times 3 = 3$
$3 \times 2 \times 3 = 18$	$1 \times 1 \times 2 = 2$
$1 \times 1 \times 3 = 3$	$1 \times 1 \times 1 = 1$
$1 \times 2 \times 3 = 6$	$1 \times 3 \times 3 = 9$
$11 \times 1 \times 3 = 33$	$1 \times 2 \times 4 = 8$
$9 \times 1 \times 2 = 18$	23
$8 \times 1 \times 1 = 8$	
95	

Carré inférieur droit.	Carré supérieur droit.
$+ 4 \times 1 \times 1 = 4$	$- 2 \times 1 \times 3 = 6$
$2 \times 1 \times 2 = 4$	$2 \times 2 \times 1 = 4$
$1 \times 1 \times 3 = 3$	$1 \times 4 \times 3 = 12$
$1 \times 1 \times 2 = 2$	$4 \times 1 \times 1 = 4$
$1 \times 1 \times 3 = 3$	$5 \times 2 \times 1 = 10$
16	$3 \times 1 \times 3 = 9$
	45

Somme des résultats positifs :	$95 + 16 = 111$
Somme des résultats négatifs :	$45 + 23 = 68$
Différence :	$= 43.$

D'où $\Sigma fax \times ay = + 43.$

Déterminons la valeur de $n \times bx \times by$

$$n = 116$$
$$bx = -0{,}474$$
$$by = -0{,}5$$
$$n \times bx \times by = 116 \times -0{,}474 \times -0{,}5 = +27{,}492$$

D'où $\Sigma fax \times ay - n \times bx \times by = 43 - 27{,}492 = 15.508$

$$Sx = \pm 1{,}337.$$
$$Sy = \pm 1{,}816.$$

D'où $n \times Sx \times Sy = 116 \times 1{,}337 \times 1{,}816 = 281{,}64$

$$\text{D'où } r = \frac{\Sigma fax \times ay - n \times bx \times by}{n \times Sx \times Sy} = \frac{15.508}{281.64} = 0{,}055.$$

$$\textit{Erreur du coefficient} = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - 0{,}003025}{10{,}77} = 0{,}0925.$$

$$r = + \mathbf{0{,}055} \pm \mathbf{0{,}0975}.$$

Quand le bétail, sur lequel nous avons prélevé nos échantillons de sang, eut terminé sa lactation, nous avons calculé la richesse moyenne du lait, et nous avons pu établir ainsi, le coefficient de corrélation entre cette moyenne et la moyenne du sang en lipides, celle-ci provenant de nos différentes analyses.

Ce coefficient s'est révélé être + 0,284 ± 0,155.

Ces deux coefficients, bien que positifs, ne sont pas significatifs. D'autre part, les taux de lipides obtenus se montraient inférieurs à ceux signalés dans la littérature ordinaire. Peut-être fallait-il en déduire que l'extraction à l'éther seul restait insuffisante.

En novembre 1931, Roodzant publia le résultat de ses recherches et signalait un coefficient de corrélation élevé (+ 0,65) entre les lécithines du plasma et la richesse du lait.

Nous décidâmes d'orienter notre travail dans le même sens, étant donné que des publications américaines récentes sur le métabolisme de la matière grasse nous y incitaient.

Meiggs, Blaterwich et Carry estimaient que les phospholipides du sang sont les précurseurs de la graisse du lait. Toutefois, alors que, en général, les expérimentateurs opéraient sur le plasma sanguin, nous préférions poursuivre notre travail sur le sang entier dans le but de ne pas fausser les résultats par abandon des lécithines propres aux éléments figurés du sang.

Après quelques essais, et sur le conseil de M. Grégoire, Directeur de la Station de Chimie Agricole, à Gembloux, nous apportions aussi quelques modifications à la technique suivie par Roodzant, technique dans laquelle le dosage des lécithines est basé sur le principe de la méthode de Bell, Doisy et Briggs. Il est à remarquer que la méthode nous permettait toujours le dosage des lipides totaux.

Nous décrivons en entier la méthode suivie :

Prélever à la jugulaire 50 cc. de sang contenant 50 ctgr. de citrate sodique. En reprendre 15 cc. qu'on laisse tomber dans un vase de Berlin, contenant 40 cc. d'acétone. Verser le tout dans une cartouche à extraction Schleicher et Schull N° 603 (30 × 80 mm.)

L'acétone passe au travers de la cartouche et tombe dans un matras de 500 cc. à large ouverture (40 mm.) La coagulum reste dans le filtre. Rincer 2 ou 3 fois le vase de Berlin avec 20 cm^3 d'un mélange alcool-éther (3/1). Verser le liquide de lavage dans le matras au travers de la cartouche à extraction. Déposer la cartouche à extraction dans un godet en laiton suspendu

dans le matras à l'aide de deux fils de laiton. L'appareil est fermé à l'aide d'un bouchon en liège percé d'une ouverture par où passe l'extrémité d'un réfrigérant de Vigreux.

L'appareil est porté au bain-marie à 100° pendant 4 heures. Une fois l'extraction terminée, faire sécher le matras à l'étuve à 100° pendant 1 à 2 heures.— Après refroidissement, reprendre les lipides totaux extraits par lavage du matras avec de petites quantités de chloroforme jusqu'à l'obtention d'un volume de 50 cc.

Dans ces 50 cc. contenant les lipides totaux en solution chloroformique nous dosons :

1° *Les lipides totaux.*

Dans ce but, on prélève 10 cc. de la solution chloroformique qu'on laisse tomber dans un ballon taré. Après dessiccation à l'étuve à 100° pendant 1 heure et refroidissement, on pèse à nouveau le ballon. La différence en poids donne la quantité de lipides totaux, que l'on calcule ensuite pour 100 cc. de sang.

2° *Le phosphore des lécithines.*

Dessécher 10 cc. de la solution chloroformique à 70° dans un creuset en platine. Après évaporation du chloroforme, ajouter 200 mlgrs d'un mélange de carbonate sodique et de nitrate potassique (3 : 1) dissous dans quelques gouttes d'eau distillée. Porter au bain-marie pour évaporer l'eau. La matière organique qui reste est détruite à basse température à l'abri de l'action directe de la flamme. Après refroidissement, on soumet le résidu à l'action de quelques gouttes d'acide nitrique très dilué qu'on évapore ensuite.

Le reliquat est repris par de l'eau distillée qu'on porte au volume de 50 cc.

Dosage du Phosphore en P^2O^5.

a) Préparation de l'échantillon.

Pour avoir un dosage précis, le liquide doit avoir une teneur convenable en acide phosphorique et acide nitrique. Dans ce but, on opère sur une prise d'essai contenant de 2 à 25 milli milligrammes d'acide phosphorique (P^2O^5).

S'en tenir alors à la technique suivante :

Porter 5 cc. de la solution-mère au volume de 50 cc. avec de l'eau distillée. De ces 50 cc., prélever 20 cc., auxquels on ajoute : acide nitrique (D : 1,20) 2 cc., sol. molybdoquinique 2 cc., eau distillée jusqu'au volume de 50 cc.

La solution molybdoquinique se prépare comme suit :

Dissoudre 40 gr. de molybdate d'ammonium dans un peu d'eau, et verser la solution dans un demi-litre d'acide nitrique (D : 1,20) en ayant soin d'agiter soigneusement après chaque addition. D'autre part, dissoudre 1 gr. de sulfate de quinine dans un peu d'eau acidulée par l'acide nitrique. Porter la solution au volume de 1 litre.

b) Préparation du titre.

Comme solution titrée, on prépare une solution contenant 1 gr. d'acide phosphorique par litre. Prendre 10 ou 20 cc. de la solution, ajouter : ac. nitrique (D = 1,2) 2 cc., solution molybdoquinique : 2 cc. Porter le volume total à 50 cc.

c) Comparaison au colorimètre.

Comme colorimètre, nous employons l'appareil préconisé par M. GRÉGOIRE, système très simple qui peut être construit au laboratoire même : on coupe des tubes en verre à parois épaisses et de diamètre intérieur de 17 m/m., en longueurs de 25 cm. Planer soigneusement les extrémités à la meule. Dans un morceau de glace polie, on coupe des disques de 20 ^{mm} de diamètre, on fixe ces disques à l'une des extrémités du tube à l'aide d'un tuyau en caoutchouc de forme adéquate. Finalement on trace, au diamant, un trait à 20 cm. au-dessus du fond de chaque tube. Pour la lecture des hauteurs, on dispose d'une règle graduée fixée à hauteur convenable sur un bloc de bois, on place le tube verticalement, la face inférieure de la glace en contact avec un petit disque disposé devant l'échelle et dont la hauteur est telle que le fond du tube correspond exactement au zéro de l'échelle. Ainsi peut-on lire à 1 millimètre près. — Comme appareil de comparaison, nous nous servons d'une boîte en bois fermée par une porte. Les tubes sont maintenus verticalement dans la boîte par une pièce mobile qui est totalement fixée dès que la porte est fermée.

L'appareil optique est celui communément en usage. On compare ainsi la solution à titre inconnu à la solution à titre connu. Quand on obtient deux teintes identiques, on établit le rapport :

X cc. de la solution à titre inconnu = 20 cc. de la solution à titre connu, ou inversement.

D'où on tire la valeur du titre inconnu.

Comme dans tous les mesurages où la valeur cherchée est donnée en fonction d'une valeur-type, il convient de rester dans des limites assez étroites pour le rapport en question. On ne dépassera pas le rapport de 20 cc. pour 12 cc. de la solution X, ou inversément, sinon la lecture perd de sa sensibilité. Nous obtenons ainsi la quantité de phosphore en P^2O^5 qu'il suffit de multiplier par le coefficient 0,437 pour obtenir la quantité de phosphore.

Puisque 100 gr. de lécithines contiennent 3 gr 95 de phosphore, une simple règle de trois fixera sur la quantité de lécithines dans le sang.

Cent dix analyses de sang furent pratiquées pour le dosage des lipides totaux, et, parmi celles-ci, 72 comportèrent le dosage des lécithines. Ainsi avons-nous pu observer que le taux des lécithines suivait assez fidèlement les mêmes variations que le taux des lipides totaux, comme le confirme le coefficient de corrélation ci-après :

Coefficient de corrélation entre lipides totaux et lécithines :

$$r = + 0{,}684 \pm 0{,}062.$$

Comme nous l'avons signalé au début, parlant de la variation des lipides sanguins au cours de la lactation, le taux de ceux-ci varie dans des limites assez larges. Pour 25 vaches, nous avons, à l'aide d'analyses répétées pour chaque vache, calculé la richesse moyenne du sang en lipides, et comparé celle-ci à la richesse moyenne du lait récolté pendant la période de lactation.

Le coefficient de corrélation fut de : $+ 0{,}012 \pm 0{,}199$.

Mais il se pourrait que le coefficient de corrélation entre la moyenne du taux des lipides totaux et la quantité totale de beurre fournie fût plus élevé, du chef que la *quantité* de lait ajouterait son action à la *qualité*. En d'autres termes, le taux des lipides du sang pourrait exprimer une puissance de production totale de graisse au cours d'une lactation, cette production étant liée à la quantité de lait comme à sa richesse.

Voici le résultat de nos calculs :

Coefficient de corrélation entre la quantité de beurre obtenue au cours d'une lactation et la moyenne du taux des lipides totaux ;

$$r = + 0{,}190 \pm 0{,}161.$$

Comme nous avons déterminé la teneur moyenne du sang en lipides, nous avons calculé la teneur moyenne du sang en lécithines.

Cette moyenne comparée à la richesse moyenne du lait nous a donné un coefficient de corrélation :

$$r = - 0{,}81 \pm 0{,}185.$$

Le dosage des lécithines, avons-nous dit, fut pratiqué sur 72 échantillons de sang. Il convenait de calculer à nouveau le coefficient de corrélation :

1° *Entre le taux moyen des lécithines et la richesse moyenne du lait pendant la période de lactation.* Nous obtenons :

$$r = - 0{,}081 \pm 0{,}185.$$

2° *Entre les taux moyen des lécithines et la quantité de beurre récoltée :*

$$r = + 0{,}144 \pm 0{,}195.$$

Enfin, les conditions dans lesquelles nous avions procédé au contrôle laitier, le jour même du prélèvement du sang, nous ont permis, pour 35 bêtes, d'établir le coefficient de corrélation entre le taux moyen des lécithines et la richesse du lait au jour du prélèvement sanguin.

Coefficient de corrélation entre le taux moyen des lécithines et la richesse du lait au jour du prélèvement sanguin :

$$r = - 0{,}056 \pm 0{,}16.$$

CONCLUSIONS.

Si nous groupons les résultats de nos recherches, nous nous trouvons en présence des coefficients de corrélation suivants :

A. — *Méthode d'extraction à l'éther seul :*

Coefficient de corrélation entre :

1) Lipides du sang — Richesse du lait au jour du prélèvement du sang : $r = + 0{,}055 \pm 0{,}0925$.

2) Moyenne des lipides du sang — Richesse moyenne du lait pendant la période de lactation : $r = + 0{,}284 \pm 0{,}155$.

B. — *Méthode d'extraction à l'alcool — éther — acétone* :

Coefficients de corrélation entre :

1) Lipides totaux — Lécithines : $r = + 0{,}684 \pm 0{,}062$.

2) Moyenne lipides totaux — Moyenne graisse lait % pendant la période de lactation : $r = + 0{,}012 \pm 0{,}199$.

3) Moyenne lipides totaux — Rendement en beurre : $r = + 0{,}190 \pm 0{,}161$.

4) Moyenne lécithines — Moyenne graisse du lait % de la période de lactation : $r = - 0{,}081 \pm 0{,}185$.

5) Lécithines — Richesse du lait en graisse % le jour du prélèvement : $r = - 0{,}056 \pm 0{,}16$.

6) Moyenne lécithines — quantité de beurre totale : $r = 0{,}144 \pm 0{,}195$.

Un seul coefficient est significatif, à savoir entre le taux des lipides et celui des lécithines. Les autres coefficients oscillent autour de 0. Notons cependant que les numéros 3 et 6, dans l'extraction la plus complète, sont légèrement positifs, ce qui doit inciter à faire porter les investigations futures du côté des lipides totaux et lécithines par rapport aux quantités de *beurre* exprimées par période de lactation, c'est-à-dire par rapport au *rendement total*, expression de la quantité et de la qualité du lait.

En outre, il est désirable de s'adresser à des exploitations situées dans une même région agricole, comprenant un nombre suffisant de bêtes adultes dont les mises-bas seraient assez voisines, et sur lesquelles on échelonnerait régulièrement les prélèvements sanguins.

Ainsi :

1° Aurait-on chance d'écarter les erreurs inhérentes à l'usage des coeffi-

cients de correction des rendements, coefficients pour l'interprétation desquels nous ne sommes pas encore suffisamment documentés : époque de la mise-bas, repos de la mamelle, etc.

2° Pourrait-on faire porter les comparaisons sur des sujets placés dans des conditions semblables de milieu.

3° Serait-il possible de suivre la courbe de chute des lipides de façon à être définitivement fixé sur la courbe normale.

Nos résultats ne concordent pas en tous points avec ceux renseignés par LEROY et MARCQ, pour la corrélation entre la richesse du lait et le taux des lipides totaux ni avec ceux de ROODZANT pour la corrélation entre la même richesse du lait et le taux des lécithines (1).

Il n'est pas démontré que l'idée qui a présidé à ce genre de recherches doive rester stérile. Nous pensons qu'une amélioration de la technique, dans le sens indiqué, s'impose.

En examinant nos chiffres, par fermes séparées, là où existent des femelles adultes contrôlées, nous constatons que les conclusions sont rendues difficiles du chef que les prélèvements sanguins n'ont pas été suffisamment effectués à des époques identiques de lactation. En effet, un prélèvement pratiqué à la fin de la période de lactation chez une bonne beurrière pourrait fournir les mêmes données qu'un prélèvement pratiqué au 40e jour chez une beurrière médiocre. Ceci en raison de l'allure de la courbe de chute des lipides, telle que nous l'avons renseignée.

Si nous n'avons pu, jusqu'à présent, jeter plus de lumière sur cet aspect du problème, c'est en raison de la difficulté de trouver les sujets d'expérience et du temps et de l'argent que nécessite ce travail.

D'autres expérimentateurs ont rencontré les mêmes difficultés, à en juger notamment par les conclusions de MASAERS (2) :

« Les résultats enregistrés, dit-il, sont trop peu nombreux et les variations individuelles trop étendues pour permettre d'établir un rapport certain entre le taux d'un constituant lipidique du sang et la capacité beurrière. Toutefois, le taux de cholestérol libre s'abaisse au fur et à mesure que le pourcentage de graisse du lait augmente, le taux des éthers du cholestérol dépend plus de la capacité beurrière que de l'âge de la gestation : pour les autres constituants, les variations sont irrégulières : seul le rapport cholesterol libre : cholesterol estérifié paraît, lorsqu'il est bas, être l'indice d'une bonne beurrière ».

D'autre part, nous extrayons d'une étude de Maynard (3) le passage suivant :

---

(1) Il convient toutefois de signaler que nous n'avons pas eu recours à la méthode d'analyse de LEMELAND employée au Laboratoire de Zootechnie de l'Institut agronomique de Paris.

(2) *Recueil d'Alfort*, Août 1932,

(3) Revue « Le Lait » Septembre-Octobre 1932, — Contribution à la physiologie du métabolisme de la matière grasse dans la lactation

« En 1922, PORCHER émit l'hypothèse, des plus intéressantes, de l'existence possible d'une corrélation entre la teneur des acides gras du sang de la vache laitière et sa faculté inhérente de productrice. Cette hypothèse exige une étude approfondie. Serait-elle prouvée exacte, elle constituerait une donnée physiologique d'une valeur inestimable pour la sélection des animaux. Récemment, LEROY et MARCQ ont avancé des faits à l'appui de cette hypothèse. Au cours de nos recherches nous ne l'avons pas perdue de vue, mais les données que nous avons obtenues jusqu'ici ne sont pas de nature à fournir des indications à son sujet. Nos données montrant que chez la vache individuelle le niveau des lipoïdes du sang varie selon que le sujet est en lactation ou non, diffère aux différentes époques de la lactation et est influencé, dans certaines conditions, par la nature et la quantité de la ration, indiquent que, pour soumettre cette hypothèse à une épreuve adéquate et décisive, il importe de placer les sujets d'expérience dans certaines conditions-types bien déterminées ».

Enfin, serait-il téméraire d'aborder le problème en partant des reproducteurs mâles là où les livres généalogiques fourniraient les données requises. Vraisemblablement la courbe du taux des lipides est-elle ici beaucoup plus uniforme quoique, pour les femelles, c'est surtout la période de lactation qui explique les maxima et les minima relevés.

Rappelons que, dans les observations faites par LEROY et MARCQ, quatre taurillons de même âge, fils d'un taureau et de mères à valeur beurrière connue, se sont classés logiquement par rapport à la valeur de l'ascendance.

La question reste ouverte et est rendue captivante tant par le côté scientifique que par le point de vue économique.

Bijdrage tot de studie van de waarde van het lipidengehalte van het bloed als productiviteitskenmerk bij het melkdier

door J. MARCQ en A. DEVUYST.

Samenvatting.

De verbetering der diersoorten maakt de controle van de opbrengst noodzakelijk.Die controle ontmoet moeilijkheden van verschillenden aard, inzonderheid — wat de melk en botercontrole aangaat — de onmogelijkheid waarin men verkeert, er voordeel van te trekken voor het beoordeelen der jonge dieren, vooral der mannelijke fokdieren. Het is dan ook niet te verwonderen, dat onderzoekers getracht hebben onze mogelijkheden van een onderzoek naar de « fokwaarde » aan te vullen, en een beroep gedaan hebben op de hulpmiddelen door andere wetenschappen geleverd, o. a. de physiologische scheikunde. De studie van het bloed moest de aandacht trekken. Het is het belangrijkste weefsel, vermits het de getrouwe vertolker is van het dierlijk metabolisme.

De onderzoekingen der schrijvers hadden voornamelijk ten doel de eventueele onderlinge betrekkingen, die tusschen het gehalte der gezamenlijke lipiden van het bloed en der lecithinen, en de productiviteit bij de melkkoe bestaan.

In hun gevolgtrekkingen meenden zij den invloed van verschillende factoren ter zijde te mogen laten : leeftijd, voeding, enz., en zij onthouden maar een hoofdoorzaak van vergissing, inherent aan het tijdstip van het nemen der proeven bloed gedwende een periode van melkvorming.

Zij hebben de volgende coëfficienten van correlatie berekend :

A. — *Extractiemethode met aether alleen* :

Coëfficienten van correlatie tusschen :

1) Lipiden van het bloed — rijkheid der melk in vet op den dag van het nemen van het bloed : $r = + 0{,}055 \pm 0{,}0877$.

2) Gemiddelde der lipiden van het bloed — gemiddelde rijkheid van de melk gedurende de periode van de melkvorming : $r = + 0{,}284 \pm 0{,}155$.

B. — *Extractiemethode met alcohol-aether-aceton* :

Coefficienten van correlatie tusschen :

1) Gezamenlijke lipiden — lecithinen : $r = + 0{,}684 \pm 0{,}062$.

2) Gemiddelde der gezamenlijke lipiden van het bloed — gemiddelde van de rijkheid der melk : $r = + 0{,}012 \pm 0{,}199$.

3) Gemiddelde der gezamenlijke lipiden — boteropbrengst gedurende de periode der melkvorming : $r = 0{,}1904 \pm 0{,}161$.

4) Gemiddelde der lecithinen — gemiddelde van de rijkheid der melk gedurende de periode der melkvorming : $r = 0{,}081 \pm 0{,}185$.

5) Lecithinen — rijkheid der melk aan vet % op den dag van het nemen der proeven : $r = - 0{,}056 \pm 0{,}16$.

6) Gemiddelde der lecithinen — totale boterhoeveelheid : $r = + 0{,}144 \pm 0{,}195$.

Een enkele coefficient is beteekenisvol, te weten : tusschen het lipidengehalte en het lecithinengehalte. De andere coefficienten schommelen rondom O. We kunnen nochtans aanstippen, dat de nrs 3 en 6, in de volledigste extractie, lichtelijk positief zijn, wat een aansporing is om de volgende onderzoekingen te richten op de gezamenlijke lipiden en de lecithinen in betrekking tot de hoeveelheden *boter* uitgedrukt per periode van melkvorming, d. i. in verhouding tot de totale opbrengst die de uitdrukking is van de hoeveelheid en de hoedanigheid der boter.

Daarenboven is het wenschelijk zich te wenden tot bedrijven, in een en dezelfde landbouwstreek gelegen, en een voldoend aantal volwassen dieren omvattend, die hun jongen nagenoeg op hetzelfde tijdstip werpen, en op dewelke men geregeld, met behoorlijke tusschenruimten, het bloed zou preleveeren.

Beitrag zum Studium des Wertes des Lipidengehalts des Blutes, insofern er ein Produktivitätskennzeichen beim milchtier darstellt

von J. Marcq und A. Devuyst.

Zusammenfassung.

Zur Verbesserung der Tierarten ist die kontrolle des Ertrags notwendig. Diese kontrolle stöszt auf verschiedenartige Schwierigkeiten, besonders — in Bezug auf die Milch und Butterkontrolle — auf die Unmöglichkeit, worin man sich be-

findet, sie zur Wertbestimmung der jungen Tiere, vornehmlich der männlichen Zuchttiere benutzen zu können. Es ist kein Wunder, dasz gewisse Forscher sich bestrebt haben, unsere Möglichkeiten einer Untersuchung des « Zuchtwertes » zu ergänzen, und ihre zuflucht zu den durch andere Wissenschaften gelieferten Hilfsquellen, wie die physiologische Chemie, genommen haben. Das Studium des Bluts muszte due Aufmerksamkeit auf sich lenken. Es ist das wichtigste Gewebe, weil es der getreue Ubersetzer des tierischen Metabolismus ist.

Die Verfasser richteten ihre Untersuchungen auf die eventuellen korrelationen, welche zwischen dem Gehalt der gesamten Blutlipiden und der Lezithinen, und der Produktivität bei der Milchkuh bestehen.

In ihren Schluszfolgerungen meinten sie den Einflusz verschiedener Faktoren auszer Betracht lassen zu dürfen : Alter, Ernährung, usw., und behalten nur eine Hauptursache eines Irrtums, die dem Zeitpunkt der Blutentnahmen wahrend einer Milchbildungsperiode inhärent ist.

Sie haben die folgenden korrelationskoeffizienten berechnet :

A. — *Extraktionsverfahren nur mit Ather* :

Korrelationskoeffizienten zwischen :

1) Lipiden des Bluts — Reichhaltigkeit der Milch am Tage der Blutentnahme : $r = + 0{,}055 \pm 0{,}0877$.

2) Durchschnittswert der Lipiden des Bluts — mittlerer Reichhaltigkeit der Milch während des Zeitraums der Milchbildung : $r = + 0{,}284 \pm 0{,}155$.

B. — *Extraktionsverfahren mit Alkohol-Ather-Azeton* :

Korrelationskoeffizienten zwischen :

1) Sämtlichen Lipiden — Lezithinen : $r = + 0{,}684 \pm 0{,}062$.

2) Durchschnittswert sämtlicher Lipiden des Bluts — Durchschnittswert der Reichhaltigkeit der Milch : $r = + 012 \pm 0{,}199$.

3) Durchschnittswert sämtlicher Lipiden — Butterertrag während der Milchbildungsperiode : $r = + 1904 \pm 0{,}161$.

4) Durchschnittswert der Lezithinen — Durchschnittsswert der Reichhaltigkeit der Milch während der Laktationsperiode : $r = — 0{,}081 \pm 0{,}185$.

5) Lezithinen — Fettgehalt der Milch % am Tage der Entnahme : $r = — 0{,}056 \pm 0{,}16$.

6) Durchschnittswert der Lezithinen — Gesamtertrag der Butter : $r = + 0{,}144 \pm 0{,}195$.

Ein einziger Koeffizient ist bedeutungsvoll, nämlich : zwischen dem Gehalt an Lipiden und dem Gehalt an Lezithinen. Die anderen Koeffizienten schwingen um O herum. Zu merken ist jedoch, dasz die N^{os} 3 und 6, in der vollständigsten Extraktion, leicht positiv sind, was eine Anregung sein soll um die künftigen Untersuchungen zu richten auf die gesamten Lipiden und die Lezithinen in Bezug auf die für jede Milchbildungsperiode ausgedrückten *Butter*quanta, d. h. im Verähltnis zu dem Gesamtertrag, welcher der Ausdruck der Quantität und der Qualität der Milch ist.

Auszerdem ist es wunschenswert sich an in einer und derselben Ackerbaugegend gelegene Betriebe zu wenden, die eine genügende Anzahl erwachsener Tiere besitzen ,welche ungefahr um dieselbe zeit ihre Jungen werfen, und denen man an gehörig getremten zeitpunkten regelmäszig das Blut entnehmen würde.

A contribution to the study of the level of blood lipids as an indicator of the productive capacities of the dairy cow.

by J. Marcq and A. Devuyst.

Summary.

Selective live-stock breeding commands the control of yields. Such a control meets with various difficulties ; for instance, milk and butter control cannot possibly be applied to the valuation of young animals, and more especially to males. Consequently, there is nothing astonishing in the fact that investigators have endeavoured to complete our means of estimating the « breeding value » by the help of physiologic chemistry.

Owing to the importance of the blood, as being apt to give reliable information concerning animal metabolism, the study of the blood constituents was to be undertaken. Investigations have been carried out on the correlations which may eventually exist between the total blood lipids, the lecithins, and the productive capacities of the dairy cow.

In their conclusions, the authors have thought to be justified in assuming that the influence of such variables as age, diet, etc , could be set aside, and they only consider one main cause of error pertaining to the time of taking the blood samples in the course of a period of lactation.

The following coefficients of correlation have been worked out :

A. — *Extraction by means of ether only* :

Coefficient of correlation between :

1) Blood lipids and milk fat on the day of blood sampling :

$$r = + 0.055 \pm 0.0877.$$

2) Mean blood lipids and mean milk fat during the period of lactation :

$$r = + 0.284 \pm 0.155.$$

B — *Extraction by means of alcohol - ether - acetone* :

Coefficient of correlation between :

1) Total blood lipids and lecithins : $r = + 0.684 \pm 0.062$.

2) Mean total blood lipids and mean milk fat during the period of lactation :

$$r = + 0.012 \pm 0.199.$$

3) Mean total lipids and butter yield : $r = + 0.1904 \pm 0.161$.

4) Mean lecithins and mean milk fat during the period of lactation :

$$r = - 0.081 \pm 0.185.$$

5) Lecithins and milk fat percentage on the day of sampling :

$$r = - 0.056 \pm 0.16.$$

6) Mean lecithins and total butter production : $r = + 144 \pm 0.195$.

One coefficient only is bearing signification, i. e. : between lipids and lecithins. The other coefficients range about O. However, it must be noted that coefficients N° 3 and N° 6, in the most complete extraction, are slightly positive, which fact ought to induce investigators to make further studies on the relations between the total lipids and lecithins, and the yield in butter for a period of lactation,

that is to say the total yield which is the expression of the quantity and quality of the milk.

Moreover, the work should be carried out on herds located in the same agricultural region and containing a sufficient number of mature cows, the calving period of which should be sufficiently short, and on which blood sampling would take place regularly.

Observations sur les plants de Chêne pédonculé, *Quercus pedunculata* Ehrh., et de Chêne rouvre, *Quercus sessiliflora* Salisb., en pépinière

par A. POSKIN,
Professeur d'Economie forestière,
Directeur de la Station de Recherches forestières de l'État, Gembloux

et J. FOUARGE,
Assistant à la Station de Recherches forestières de l'État, Gembloux.

A l'occasion d'une étude du Chêne pédonculé et du Chêne rouvre en Belgique, nous avons récolté des glands provenant de nombreux arbres, au cours de plusieurs années.

Les cultures de Chêne qui existaient dans notre pépinière pendant l'hiver 1928-1929 ont été tellement abîmées par les froids très rigoureux de cette saison qu'elles ont dû être abandonnées.

Nous ne rendons compte dans la présente note que des cultures provenant des glandées de 1928 et de 1929 et dont les plants sont âgés respectivement de 4 ans et de 3 ans ; les suivantes sont encore trop jeunes pour être comprises dans ce travail.

En automne 1928 et 1929, nous avons récolté, en les séparant, des glands fournis par 68 semenciers, dont 31 de Chêne pédonculé et 37 de Chêne rouvre.

La plupart des Chênes semenciers se trouvent en région limoneuse, surtout dans les environs de Gembloux (100 à 150 m. d'altitude). Quelques-uns (Lisves) croissent sur des côteaux calcaires bordant la vallée de la Meuse (approximativement 125 m. d'altitude). Un (Bertrix) appartient à l'Ardenne moyenne (approximativement 450 m. d'altitude).

Presque tous les semenciers font partie de la réserve de taillis sous futaie. Trois sont des arbres isolés (Cambre, Liernu, Bertrix). Deux sont de jeunes rejets de souche (Mazy, nos 190 et 191).

Les arbres ont une forme normale et sont de dimensions variées. L'un est très vieux (Liernu), trois sont très jeunes (Institut-arboretum).

I. — Poids et hauteur des plants.

1. *Différences entre les Chênes pédonculé et rouvre.*

Les glands des différents lots ont été semés dans notre pépinière dans des conditions strictement comparables.

Le semis a été fait au printemps, en lignes, à la profondeur de 4 cm. et à l'écartement de 16 cm.

La germination des glands et la levée des plants sont un peu plus précoces chez le Chêne rouvre que chez le Chêne pédonculé. C'est un caractère inhérent à l'essence, car le gland du rouvre germe plus rapidement, déjà en automne,

Tableau I. — Glands et jeunes plants de Chêne pédonculé et de Chêne rouve.

Glandée de l'automne 1928.

Nos des lots.	Chênes semenciers. Cantons.	Régions.	Circonf. à 1 m 50 ou âge.	Glands. Poids de 100.	Plants. Semis 1 an. Poids de 100 plants (organes aériens et souterrains).	Semis 1 an. Hauteur de la tige.	Repiqués 4 ans (S1 R3). Hauteur de la tige.
				gram.	gram.	cm.	cm.
	Chêne pédonculé.						
135	Poudrière.	Région limoneuse.	0m80 à 1m.	305	885	17,6	79
141	»	»	»	224	665	14,3	55
137	»	»	»	208	765	14,2	65
138	»	»	1m25	122	458	11,5	54
			Moyennes :	*215*	*693*	*14,4*	*63*
157	Chênemont.	»	1,50	592	1.113	15,5	72
166	»	»	2,25	473	940	17,5	53
161	»	»	2,25	420	585	13,7	26
167	»	»	2,00	419	550	13,0	37
158	»	»	1,80	400	1,025	17,0	60
159	»	»	2,00	388	1.180	22,4	76
160	»	»	2,00	386	1.195	17,5	75
165	»	»	2,50	375	1.060	19,2	52
162	»	»	2,30	368	1.015	16,2	83
140	»	»	1,30	342	750	18,8	61
156	»	»	0,80	266	808	12,9	48
139	»	»	0,70	254	835	16,9	63
			Moyennes :	*390*	*921*	*16,7*	*59*
164	Ferooz.			211	573	11,8	33
			Moyennes générales :	**338**	**847**	**15,9**	**58**

Nos des lots.	Chênes semenciers. Contons	Régions	Circonf. à 1 m 50 ou âge	Glands. Poids de 100,	Plants. Semis 1 an. Poids de 100 plants (organes aériens et souterrains).	Hauteur de la tige.	Repiqués 4 ans (S1 R3). Hauteur de la tige.
				gram.	gram.	cm.	cm.
	Chêne rouvre.						
136	Poudrière.	Région limo-neuse.	0m80 à 1m.	377	1.032	17,1	34
129	»	»	»	375	715	15,0	34
132	»	»	»	370	635	13,1	27
124	»	»	»	364	1.000	16,3	41
128	»	»	»	341	918	14,8	41
126	»	»	»	326	1.065	17,3	34
125	»	»	»	305	710	16,9	28
130	»	»	»	294	583	13,8	20
133	»	»	»	243	445	11,3	27
127	»	»	»	224	550	12,0	29
131	»	»	»	215	500	11,6	32
134	»	»	»	207	485	10,5	27
			Moyennes :	*303*	*720*	*14,1*	*31*
150	Vichenet.	»	0,90	380	711	14,6	28
122	»	»	1,20	369	785	15,4	41
163	»	»	1,20	367	1.010	12,2	31
151	»	»	0,90	326	632	12,0	27
123	»	»	1,40	317	785	13,7	35
153	»	»	1,00	288	710	20,3	32
120	»	»	1,00	273	650	11,5	43
154	»	»	1,10	262	646	12,9	31
121	»	»	1,10	252	592	12,7	27
155	»	»	1,25	243	530	11,4	19
152	»	»	1,00	202	460	12,9	25
149	»	»	0,80	194	483	10,7	24
			Moyennes :	*289*	*666*	*13,4*	*30*
			Moyennes générales :	**296**	**693**	**13,8**	**31**

peu de temps après la dissémination. C'est aussi une conséquence de notre mode de conservation des glands, la stratification en silo, pendant l'hiver ; avant le semis, à la sortie du silo, les glands qui ont émis un germe sont beaucoup plus nombreux chez le rouvre que chez le pédonculé.

La levée des plants a commencé à se manifester, en 1929 et en 1930, en moyenne : chez le rouvre, respectivement 25 et 29 jours ; chez le pédonculé, 31 et 40 jours après le semis. Mais la différence n'est pas toujours aussi marquée

Tableau II. — Glands et jeunes plants de chêne pédonculé et de chêne rouvre.

Glandée de l'automne 1929.

N°s des lots.	Chênes semenciers. Cantons. Régions. Circonf. à 1 m 50 ou âge.	Glands. Poids de 100.	Plants. Semis 1 an. Poids de 100 plants (organes aériens et souterrains).	Plants. Semis 1 an. Hauteur de la tige.	Plants. Repiqués 3 ans (S1 R2). Hauteur de la tige.
		gram.	gram.	cm.	cm.
	Chêne pédonculé.				
181	Cambre. Région limoneuse. 3m00	521	849	19,0	52
192	Liernu. » 9,12	508	772	12,4	53
176	Ferooz. » 1,20	421	751	16,3	53
189	Mazy. » 1,12	420	820	17,0	57
204	Court-St-Etienne. » 1,65	418	660	15,5	55
190	Mazy. » rejets d'une souche.	401	868	15,9	61
185	Institut-arboretum. » 18 ans.	400	807	15,4	55
177	Ferooz. » 1m15	370	713	16,4	54
175	Chênemont. » 1,20	359	861	14,7	56
201	Bertrix. Moyenne Ardenne. 1,60	341	689	14,8	46
186	Institut-arboretum. Région limoneuse. 18 ans.	333	678	12,3	27
193	Aische. » 2m38	331	517	11,7	43
188	Mazy. » 0,93	330	614	13,7	48
191	» » rejets plusieurs souches.	238	475	10,1	56
	Moyennes générales :	**385**	**720**	**14,7**	**51**
	Chêne rouvre.				
206	Court-St-Etienne. Région limoneuse. 0m99	569	536	12,3	25
205	» » 2,04	339	403	11,8	36
196	Lisves. Région schisto-calcareuse. 1,30	476	770	19,9	31
197	» » 0,90	389	662	9,5	38
194	» » 1,25	358	437	9,1	24
198	» » 1,35	308	455	6,9	31
195	» » 1,25	208	485	9,2	22
187	Institut-arboretum. Région limoneuse. 19 ans.	409	763	12,9	19
178	Vichenet. » 0m90	404	695	12,3	22
200	» » 0,65	344	327	11,2	20
199	» » 0,85	192	341	5,7	24
172	Mazy. 0,92	350	667	12,3	22
173	» » 0,78	334	611	10,9	20
	Moyennes générales :	**360**	**550**	**10,4**	**28**

pour chaque lot considéré en particulier et il arrive, chaque année, que diverses cultures de rouvre lèvent plus tard que certaines cultures de pédonculé.

Les semis de 1 an ont été extraits de la terre en vue du repiquage. Avant cette opération, ils ont été pesés et mesurés ; ensuite, le pivot a été coupé à environ 12 cm. du collet. Actuellement, les plants sont encore en pépinière. La hauteur de leur tige a été mesurée sur place, alors qu'ils avaient les uns 4 ans, les autres 3 ans.

Les tableaux I et II indiquent, pour chaque lot : le poids moyen de 100 glands ; le poids total moyen de 100 plants (organes souterrains et organes aériens dépourvus de feuilles) et la hauteur moyenne de la tige pour les semis de 1 an ; la hauteur moyenne de la tige pour les plants repiqués, âgés de 3 ou de 4 ans.

Ces tableaux permettent de faire quelques observations intéressantes.

En ce qui concerne les semis de 1 an, on y constate que le poids total moyen (organes radiculaires et organes aériens dépourvus de feuilles) et la hauteur de la tige sont, dans l'ensemble, au cours d'une même année, nettement plus forts pour le pédonculé que pour le rouvre. Les plants de 1 an provenant de la glandée de 1928 ont donné : poids de 100 plants, pédonculé, 847 gram., rouvre, 693 gram. ; hauteur de la tige, pédonculé, 15,9 cm., rouvre 13,8 cm. Les plants de 1 an originaires de la glandée de 1929 ont accusé : poids de 100 plants, pédonculé, 720 gram., rouvre, 550 gram.; hauteur de la tige, pédonculé, 14,7 cm., rouvre, 10,4 cm.

Cependant, quand on examine individuellement les cultures d'une même année, on constate que la différence entre le pédonculé et le rouvre est parfois nulle et qu'elle se manifeste en sens contraire dans plusieurs cas.

Déjà, avant la formation de la pousse de la Saint-Jean, dès le mois de juin, la tige des semis de 1 an de Chêne pédonculé est, en général, un peu plus haute que celle des rouvres.

La supériorité du poids et des dimensions des jeunes plants de Chêne pédonculé par rapport au Chêne rouvre a été observée aussi, notamment par M. Burger, en Suisse (1).

Quant aux plants repiqués de 3 ans (S^1R^2) ou de 4 ans (S^1R^3), la hauteur de la tige des pédonculés est généralement plus grande que celle des rouvres de même âge et originaires de la même région. La hauteur de la tige des plants de 3 ans est en moyenne de 51 cm. pour le pédonculé, de 26 cm. pour le rouvre ; celle des Chênes de 4 ans est respectivement de 58 cm. et 31 cm.

Certains lots de rouvre dépassent en hauteur quelques cultures de pédonculé.

La différence constatée entre le pédonculé et le rouvre dans le poids et la hauteur des plants de 1 an s'amplifie après le repiquage, sauf à s'atténuer

(1) Hans Burger : *Uber morphologische und biologische Eigenschaften der Stiel-und Traubeneiche und ihre Erziehung im Forstgarten.* Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstlische Versuchswesen. XI B-3 H-1921.

dans la suite. En effet, le Chêne rouvre souffre plus que le pédonculé des conditions défectueuses (sécheresse, etc.) qui se produisent au moment du repiquage ou après cette opération ; la reprise des plants est plus difficile, les déchets sont plus abondants et la végétation est plus languissante. Cette sensibilité du Chêne rouvre a déjà été observée par le Service des expériences forestières de Groenendael. Ce n'est qu'assez longtemps après le repiquage que les Chênes rouvres commencent à faire des pousses vigoureuses. Actuellement encore, les plants de rouvre âgés de 3 ans ou de 4 ans ont une hauteur de tige très différente dans une même culture (fig. 1).

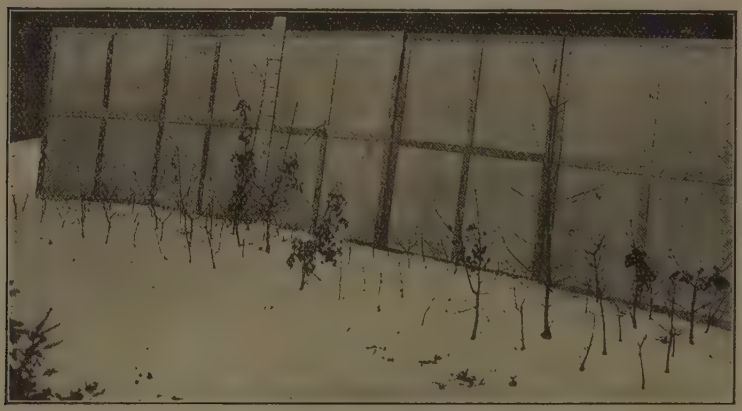


Fig 1. — Culture de Chêne rouvre de 4 ans.
Tiges de hauteurs très différentes.

Les semis de 1 an ont un enracinement constitué soit par un pivot unique, soit par un pivot divisé en plusieurs éléments (fig. 2). Lors de leur repiquage, les plants à pivot unique et ceux à pivot divisé ont été séparés dans la plupart des lots. Le pivot (unique ou divisé) a été coupé avant le repiquage à environ 12 cm. du collet.

Au moment de leur extraction, les semis de 1 an à pivot unique ont un poids total qui est, en moyenne, inférieur à celui des plants à pivot divisé. Cette différence se remarque dans presque tous les lots et elle est plus accusée pour le rouvre que pour le pédonculé. La hauteur de la tige des plants à pivot divisé est un peu plus grande, chez le rouvre tout au moins. Quant à la racine, elle est un peu moins longue lorsque le pivot est divisé.

La différence de hauteur entre les plants à pivot unique et ceux à pivot divisé se remarque encore sur les rouvres de 3 ans (S^1R^2) et sur ceux de 4 ans (S^1R^3) ; elle est même renforcée (voir tableau III).

En général, les Chênes à pivot divisé ont repris avec plus de facilité et de vigueur que ceux à pivot simple, surtout au printemps 1930, qui a été marqué

par une période de forte sécheresse immédiatement après le repiquage. Cette remarque s'adresse surtout au rouvre.

Il est donc réellement utile de provoquer, par un traitement approprié, la division du pivot des semis de Chêne.

Fig. 2. — Semis de 1 an de Chêne pédonculé (les 4 plants à gauche) et de Chêne rouvre (les 2 plants à droite).

2. Influence de la pesanteur des glands.

Quand on trie les glands provenant d'un même arbre, pédonculé ou rouvre, quand on les classe en plusieurs catégories de grosseur, par exemple en gros, moyens et petits, et quand on les sème séparément en pépinière, les gros glands donnent des plants qui, au cours des premières années, sont plus forts que ceux provenant des petits glands.

Les tableaux I et II, ainsi que le tableau IV qui condense les renseignements permettent d'examiner la vigueur des jeunes Chênes par rapport à la pesanteur moyenne des glands récoltés sur des arbres différents, au cours d'une année déterminée et dans une même région. On constate que la pesanteur des glands exerce une certaine influence générale sur le poids total (organes radiculaires et organes aériens dépourvus de feuilles) et sur la hauteur de la tige des semis de 1 an. Cette influence générale subit de nombreuses exceptions qui seront

expliquées plus loin. Elle existe encore, quoique atténuée, sur les plants repiqués âgés de 3 ans ou de 4 ans.

Tableau III. — Chênes a pivot unique et chênes a pivot divisé.

	Catégorie de plants	Poids de 100 plants (organes aériens et souterrains)	Longueur de la tige	Longueur des racines
		gram.	cm.	cm.
I. *Semis de 1 an.*				
Glandée de 1928. Ch. pédonculé	à pivot unique	818	15,7	28,7
	» divisé	878	15,5	26,0
	ensemble des plants	847	15,7	28,2
Ch. rouvre	à pivot unique	667	13,5	26,2
	» divisé	722	13,9	24,8
	ensemble des plants	693	13,7	25,5
Glandée de 1929. Ch. pédonculé	à pivot unique	721	14,4	32,1
	» divisé	734	15,0	29,2
	ensemble des plants	724	14,6	31,4
Ch. rouvre	à pivot unique	474	9,6	26,6
	» divisé	575	10,6	25,1
	ensemble des plants	552	10,4	25,5
II. *Plants de 3 ans,* $S^1 R^2$.				
Glandée de 1928. Ch. pédonculé	à pivot unique	—	31,0	—
	» divisé	—	31,0	—
	ensemble des plants	—	31,0	—
Ch. rouvre	à pivot unique	—	18,0	—
	» divisé	—	22,0	—
	ensemble des plants	—	20,0	—
Glandée de 1929. Ch. pédonculé	à pivot unique	—	54,0	—
	» divisé	—	53,0	—
	ensemble des plants	—	54,0	—
Ch. rouvre	à pivot unique	—	17,0	—
	» divisé	—	25,0	—
	ensemble des plants	—	24,0	—
III. *Plants de 4 ans,* $S^1 R^3$.				
Glandée de 1928. Ch. pédonculé	à pivot unique	—	58,0	—
	» divisé	—	57,0	—
	ensemble des plants	—	58,0	—
Ch. rouvre	à pivot unique	—	27,0	—
	» divisé	—	33,0	—
	ensemble des plants	—	31,0	—

Tableau IV. — Pesanteur des glands et vigueur des jeunes chênes.

	Glands.	Plants.		
		Semis de 1 an.		Repiquée de 4 ans (S^1 R^3).
	Poids de 100.	Poids de 100 plants (organes aériens et souterrains).	Hauteur de la tige.	Hauteur de la tige.
	gram.	gram.	cm.	cm.
Chêne pédonculé. Glandée automne 1928.				
Origine : Poudrière, Moyenne générale	215	693	14,4	63
Chênemont, Moyenne générale	390	921	16,7	59
Moyenne des 6 lots de glands les plus pesants	449	899	16,5	54
Moyenne des 6 lots de glands les moins pesants	332	944	16,9	64
Chêne rouvre. Glandée automne 1928.				
Origine : Poudrière, Moyenne générale	303	720	14,1	31
Moyenne des 6 lots de glands les plus pesants	359	894	15,6	35
Moyenne des 6 lots de glands les moins pesants	248	546	12,7	27
Vichenet, Moyenne générale	289	666	13,4	30,3
Moyenne des 6 lots de glands les plus pesants	341	772	14,7	32
Moyenne des 6 lots de glands les moins pesants	238	560	12,0	28,1

II. — Influence de l'arbre semencier.

On voit apparaître l'influence de l'arbre semencier sur les jeunes Chênes de la pépinière.

Ce n'est pas toujours, loin s'en faut, les arbres donnant les glands les plus lourds qui fournissent les plants les plus forts. Par exemple, les glands de Chêne pédonculé des nos 161 et 167 (tableau I) étaient relativement lourds, mais ont livré des plants qui sont petits et chétifs. Par contre, les glands de Chêne pédonculé des nos 159, 160 et 162 (tableau I) étaient d'un poids moyen, mais ont donné les plants les plus satisfaisants.

Évidemment, les Chênes sont encore trop jeunes pour qu'il soit possible

d'établir l'influence des arbres semenciers sur la descendance. Nous ne pouvons actuellement que noter quelques observations.

1. *Feuilles des jeunes Chênes.* Nous n'avons pu comparer les feuilles des jeunes Chênes de la pépinière à celles de tous les arbres semenciers dont ils proviennent. Mais dans les cas où il nous a été possible de faire la comparaison, nous avons remarqué des caractères communs.

Cependant, dans bon nombre de cultures (provenant chacune d'un seul arbre), si chaque plant porte des feuilles d'un même type, celui-ci n'est pas uniforme pour tous les plants ; on peut, au contraire, rapporter les caractères du limbe et du pétiole à plusieurs types, souvent à deux ou à trois, et par conséquent faire plusieurs groupes de plants d'après les caractères des feuilles, groupes qui se différencient aussi parfois par un port et par un accroissement spéciaux.

Par contre, plusieurs cultures sont relativement uniformes quant aux caractères des feuilles. C'est le cas notamment de la descendance d'un arbre isolé et très éloigné d'autres Chênes (n° 192, tableau II).

Cette variation des caractères observés sur les plants d'une même culture n'a rien qui doive étonner. En effet, le Chêne semencier n'appartient pas, à moins d'un hasard extraordinaire, à une lignée pure. Nous disons à moins d'un hasard extraordinaire, songeant à la technique longue et minutieuse que les généticistes doivent mettre en œuvre pour isoler de telles lignées, chez le froment par exemple, plante strictement autogame.

Supposons le cas d'un Chêne quelconque faisant partie d'un peuplement et qui, chose tout à fait exceptionnelle, serait homozygote, c'est-à-dire dont toutes les cellules sexuelles seraient identiques. Voué à la fécondation croisée, ce Chêne ne donnerait pas une descendance pure, même dans ce cas idéal. Seul un sujet parfaitement isolé pourrait, par autofécondation, produire ce résultat. Mais nous avons dit plus haut que la rencontre de ce génotype chez un parent n'est guère possible.

C'est ce qui fait qu'au Danemark, sur 90 essais, parmi lesquels figure la progéniture de quelques bons et de quelques mauvais arbres isolés, on n'observe dans aucun cas une descendance composée d'unités homogènes et de bonne ou mauvaise configuration ; la forme et la force de croissance montrent dans toutes les parcelles des écarts considérables (1).

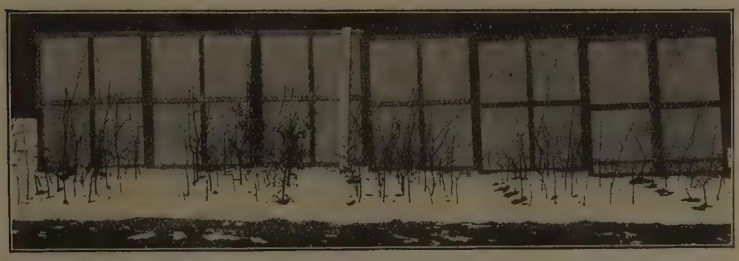
Cette irrégulariré se remarque également dans nos cultures, avec une différence toutefois en faveur de l'homogénéité dans les parcelles provenant de semenciers isolés, ce qui s'explique aisément par le fait que le nombre de combinaisons chromosomiques qui peuvent se produire lors de la fécondation est plus réduit.

Si, dans une culture déterminée, on distingue souvent plusieurs types de feuilles, celles-ci accusent toutes, sauf de rares exceptions, les caractères classi-

(1) A. Oppermann : *Les configurations et races du Chêne.* Annales de la Station de Recherches forestières de l'État danois. XII B-1932, p. 396.

ques plus ou moins reconnaissables soit du pédonculé, soit du rouvre. Sur les 97 cultures de Chêne que nous avons faites dans notre pépinière et qui proviennent chacune de semenciers que nous avions identifiés soit comme pédonculé, soit comme rouvre, il en est très peu où l'on trouve, en mélange avec des pédonculés par exemple, un certain nombre de plants dont les feuilles portent les caractères du rouvre et vice versa.

Cependant, on signale parfois dans la pratique qu'un semis de glands de Chêne rouvre donne un mélange de rouvres et de pédonculés. Il faut généralement attribuer ce fait à ce que les glands proviennent de plusieurs arbres, parmi lesquels se trouvaient des pédonculés qui ont été pris pour des rouvres, sans doute parce que le pétiole de la feuille était relativement long. Il est à remarquer que le pédoncule de la cupule du rouvre est parfois assez allongé. De même, il arrive que le pétiole de la feuille du pédonculé soit d'une certaine longueur. Au surplus, il n'est pas toujours facile d'identifier les pédonculés et les rouvres de 1 an, parfois encore de 2 ans ou de 3 ans, les feuilles n'ayant pas encore à ce moment les caractères classiques que l'on connaît.



Nos 160 160 159 158 156

Fig. 3. — Chênes pédonculés de 4 ans de formes et de hauteurs différentes.

Intentionnellement, nous avons récolté et semé : des glands de rouvre dont le pédoncule de la cupule était long (par exemple 7 à 20 mm. pour le n° 196 et 4 à 26 mm. pour le n° 205, tableau II) ; des glands de pédonculé dont le pédoncule du fruit était court (par exemple 10 à 20 mm. pour les nos 159 et 165, tableau I) ou dont le pétiole de la feuille était allongé (par exemple 6 à 12 mm. pour le n° 186, tableau II). Tous les jeunes Chênes accusent les caractères, dans le premier cas, du rouvre, dans le second cas, du pédonculé.

2. *Forme et hauteur des jeunes Chênes.* Les arbres qui nous ont fourni les glands (sauf évidemment les rejets de souche dont il sera question plus loin) ont ou paraissent avoir une forme normale. Presque tous se trouvent dans la réserve de taillis sous futaie, où la forme forestière est due en grande partie à l'élagage naturel ou artificiel. Nous ignorons donc s'il sera possible de comparer la forme des descendants à celle des géniteurs ; en tout cas, cette comparaison serait prématurée actuellement.

Quoi qu'il en soit, en ce qui concerne le Chêne pédonculé, certaines cultures comportent des plants de 3 ou 4 ans, en général à tige relativement droite et élancée, d'autres un mélange de plants assez élancés et de plants plus ou moins tortueux, d'autres encore, des plants qui sont tous rabougris (fig. 3).

Presque toujours, la tige des pédonculés est plus ou moins tortueuse par suite de l'atrophie fréquente du bourgeon terminal ou d'une partie de la pousse terminale. Cette atrophie est en relation étroite avec l'émission de pousses de la Saint-Jean dont il sera question un peu plus loin.

En outre, le pédonculé a généralement des rameaux grêles. Rares sont les cultures où les pousses sont assez épaisses et les bourgeons gros. Les plants qui ont des rameaux et des bourgeons gros ont la forme la plus belle.

En ce qui concerne le rouvre, s'il boude assez longtemps après le repiquage, dès qu'il acquiert une végétation vigoureuse, il développe une pousse terminale épaisse et garnie de gros bourgeons. La tige se bifurque beaucoup moins fréquemment, de sorte qu'elle est généralement plus droite que chez le pédonculé.

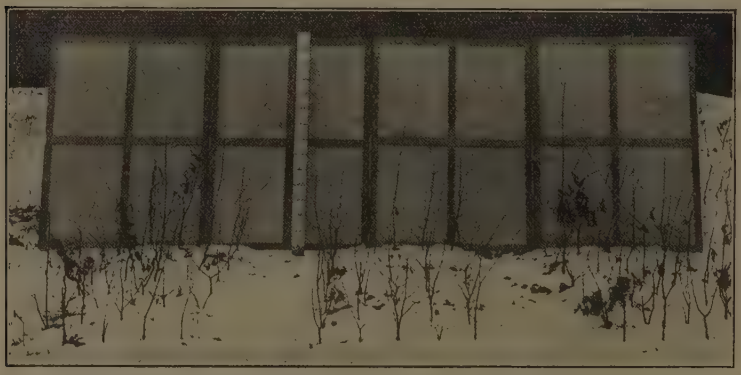


Fig. 4. — Chênes pédonculés de 3 ans (n° 192) de hauteur relativement uniforme et provenant d'un semencier tout à fait isolé.

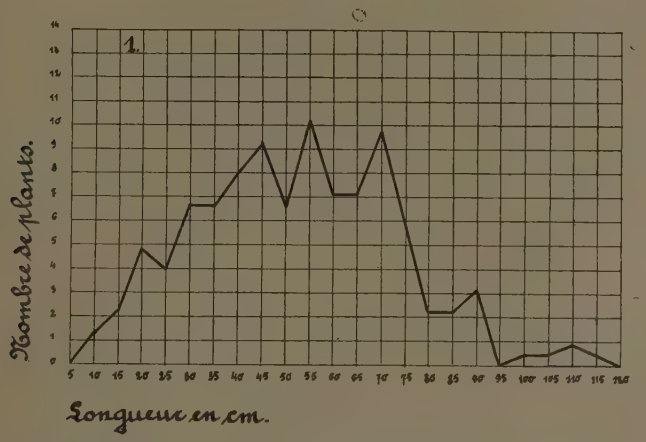
Nous avons signalé plus haut que les plants d'une même culture de Chêne pédonculé ou de Chêne rouvre peuvent souvent être partagés en plusieurs groupes ayant chacun un type déterminé de feuilles, de forme et de hauteur. C'est ainsi que la hauteur des plants est parfois très différente dans une même culture, ainsi qu'en témoigne le 2^{me} graphique de la fig. 5.

Plusieurs cultures, quoique pas toutes, où la variation est très forte, présentent des plants qui sont parmi les plus beaux.

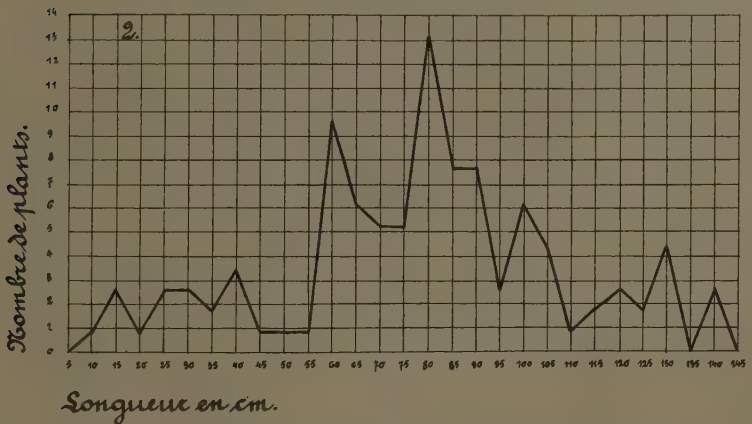
Par contre, d'autres cultures, provenant de semenciers isolés, sont relativement homogènes quant aux caractères des feuilles, la forme et la hauteur des plants (fig. 4 et 1er graphique de la fig. 5).

3. *Plants issus de glands récoltés sur des jeunes rejets de souche.* Des glands de Chêne pédonculé ont été récoltés sur des rejets de souche âgés d'environ 12 ans (nos 190 et 191, tableau II) et croissant à la lisière d'un bois. Ils ont eu un

Fig. 5.



Courbe de fréquence des hauteurs (très uniformes) dans la descendance d'un Chêne pédonculé isolé (no 192).



Courbe de fréquence des hauteurs (très différentes) dans la descendance d'un Chêne pédonculé (no 135).

rendement en plants qui n'a pas été inférieur à celui qui a été obtenu avec des arbres semenciers d'un certain âge. Bien que leur poids fut en dessous de la moyenne, les plants de 3 ans qui en proviennent sont parmi les plus beaux.

4. *Plants issus de glands récoltés sur des arbres très jeunes ou très vieux.* Deux lots de Chêne pédonculé ont été récoltés sur des arbres très jeunes (nos 185 et 186, tableau II). Si, dans l'appréciation, on tient compte de la pesanteur des glands, le premier n'a laissé à désirer en rien, le second a donné des résultats inférieurs aux chiffres normaux sous le rapport du rendement en plants et de la vigueur de ceux-ci. Un lot de glands de Chêne rouvre (n° 187, tableau II) est, semble-t-il, en dessous de la moyenne normale en ce qui concerne le rendement en plants et surtout la hauteur des plants de 3 ans.

Des glands de Chêne pédonculé récoltés sur un arbre très gros et très vieux, auquel la tradition attribue un âge de plus de 1000 ans (n° 192, tableau II) ont donné des résultats normaux en ce qui concerne le rendement en plants et les dimensions de ceux-ci.

III. — Feuillaison et défeuillaison.

Les jeunes plants de Chêne rouvre commencent leur développement foliaire et l'achèvent en moyenne un peu plus tôt que ceux de pédonculé, ainsi que les arbres d'ailleurs.

En ce qui concerne la feuillaison, l'influence individuelle de l'arbre semencier est très considérable, tant chez le pédonculé que chez le rouvre ; bien des cultures de Chêne pédonculé entrent en végétation en même temps ou plus hâtivement que certaines cultures de rouvre.

Dans l'appréciation des résultats, il faut tenir compte aussi du fait que le repiquage produit une perturbation dans le développement naturel des jeunes plants et que le rouvre souffre plus de cette opération que le pédonculé. Le rouvre encore affaibli par la transplantation a une feuillaison un peu plus tardive que le pédonculé plus vigoureux.

Il est difficile de fixer un chiffre, même moyen, qui indique le nombre de jours caractéristique de la précocité du rouvre par rapport au pédonculé, au printemps, tant est grande la différence constatée de culture à culture. Voici les résultats moyens des observations faites au printemps 1932 sur des plants de 3 ans ou de 4 ans, le repiquage ayant été exécuté à l'âge de 1 an. Si l'on suppose que le développement des feuilles se poursuit entre les chiffres limites 0 à 10, 1/2 indiquant le gonflement des bourgeons et 10 la formation complète des feuilles, les indices moyens relevés le 18 mai 1932, pour les différentes cultures de Chêne sont les suivants :

Glandée de l'automne 1928, plants de 4 ans.	Chêne pédonculé	3,6 ;
	» rouvre	4,5 ;
Glandée de l'automne 1929, plants de 3 ans.	Chêne pédonculé	3,2 ;
	» rouvre	4,0.

Des observations de même ordre ont été faites en 1930 et 1931.

En général, la défeuillaison est plus hâtive (en moyenne 8 à 10 jours) pour

le Chêne rouvre que pour le Chêne pédonculé. Ici encore, les différences de lot à lot sont très grandes et l'on remarque l'influence individuelle de l'arbre semencier. Il n'est pas rare de constater que la défeuillaison de certaines cultures de pédonculé est aussi avancée ou même plus avancée que celle de certaines cultures de rouvre.

La défeuillaison est sous la dépendance non seulement de l'essence et de l'individualité, mais aussi des conditions climatiques. Des gelées précoces, des vents secs causent parfois des perturbations dans l'ordre des phénomènes naturels.

En général, on constate que les diverses cultures de Chênes pédonculé et rouvre conservent à peu près le même rang l'une par rapport à l'autre quant à l'époque de la feuillaison et de la défeuillaison, surtout celles qui sont particulièrement hâtives ou tardives.

IV. — Pousses de la Saint-Jean.

Au cours de la première année, les plants de Chêne rouvre, dont la levée est d'ailleurs la plus précoce, commencent à former la pousse de la Saint-Jean un peu plus tôt que ceux de pédonculé.

En 1928, 1929, 1930 et 1931, la pousse de la Saint-Jean est apparue dans les lots de semis de l'année, sans que l'on put voir une différence sensible entre le pédonculé et le rouvre en ce qui concerne le nombre de plants munis de la pousse. Cependant tous les Chênes d'un même lot n'ont pas émis cette pousse. Quelques-uns, parmi les plus tardifs, les plus petits, n'en ont pas formé. Les semis qui possèdent l'aptitude la plus faible à constituer la pousse de la Saint-Jean sont ceux qui ont levé tardivement et peu vigoureusement.

Parfois les semis de l'année émettent une deuxième et même une troisième pousse de la Saint-Jean.

Plus ou moins tôt ou tard suivant l'époque du réveil de la végétation et les conditions climatiques, en général, dans le courant de la deuxième quinzaine de juin, les Chênes de 2 ans et plus poursuivent leur développement longitudinal et latéral par l'émission d'une, de deux, voire de trois pousses de la Saint-Jean.

Le Chêne pédonculé possède, plus que le rouvre, l'aptitude à développer de semblables pousses. En outre, il les fait apparaître à une époque un peu plus hâtive, bien que sa feuillaison soit, en général, la plus tardive.

Le tableau V donne une idée des différences qui se manifestent entre les Chênes pédonculé et rouvre quant à l'époque du développement de la pousse de la Saint-Jean. Les chiffres sont des moyennes qui indiquent le nombre de plants pour 100 possédant cette pousse à un moment déterminé.

Toutes choses égales d'ailleurs, le Chêne pédonculé présente, au cours d'une année, un nombre plus considérable de pousses de la Saint-Jean que le rouvre. En outre, l'allongement des axes se termine à une époque plus tardive. Comme l'épaisseur de la pousse et le volume de son bourgeon terminal décroissent

de la première à la dernière pousse, il arrive, plus souvent chez le pédonculé que chez le rouvre, que l'extrémité des rameaux soit grêle, incomplètement lignifiée à la fin de la période de végétation et qu'elle soit abîmée par les gelées ou bien que le bourgeon terminal soit insuffisamment développé et qu'il avorte dans la suite.

Tableau V. — Pousse de la Saint-Jean.

	1re pousse		2me pousse	
Glandée de l'automne 1928.	*17 juin*	*8 juillet*	*21 août*	*4 sept.*
Plants de 3 ans (S^1 R^2). Ch. pédonculé	53	98	42	45
Ch. rouvre	10	79	3	5
	22 juin			
Plants de 4 ans (S^1 R^3). Ch. pédonculé	17	—	—	—
Ch. rouvre	3	—	—	—
Glandée de l'automne 1929.				
	19 juin	*10 juillet*	*26 août*	
Plants de 2 ans (S^1 R^1). Ch. pédonculé	33	97	55	—
Ch. rouvre	32	87	16	
	22 juin			
Plants de 3 ans (S^1 R^2). Ch. pédonculé	19	—	—	—
Ch. rouvre	2	—	—	—

Il en résulte que fréquemment la tige du Chêne pédonculé se bifurque, est peu droite et subit une réduction de longueur. Par contre, chez le rouvre, les pousses, si elles sont moins nombreuses, sont plus épaisses, d'un élan plus vigoureux, mieux lignifiées, plus robustes, plus résistantes aux froids et pourvues d'un bourgeon terminal mieux développé. La tige se bifurque moins souvent et reste plus droite. Le Chêne rouvre conserve d'ailleurs cette propriété quand il parvient aux dimensions d'un arbre ; sa tige se continue jusqu'au sommet de la cime et son tronc est plus élevé que celui du pédonculé.

Les pousses de la Saint-Jean sont certes favorables, puisqu'elles contribuent au développement en hauteur des plants, mais à la condition qu'elles soient en nombre limité au cours d'une année, pour que la dernière soit bien lignifiée et pourvue d'un bourgeon terminal parfaitement constitué. Les meilleures races ou les meilleures individualités de Chêne sont donc celles dont l'aptitude à émettre des pousses de la Saint-Jean n'est pas exagérée, dont la pousse terminale est épaisse et pourvue d'un gros bourgeon.

V. — Résistance aux insectes et aux champignons.

Au début du mois de juillet 1932, les jeunes Chênes pédonculés de plusieurs

cultures ont été attaqués par la larve d'un tenthrédinide qui a détruit le parenchyme d'un certain nombre de leurs feuilles. (1)

Au cours du mois d'août 1932, l'oïdium produit par *Microsphaera Alni* var. *quercina* est apparu et s'est étendu rapidement sur un grand nombre de cultures. Cette première attaque, efficacement combattue par une pulvérisation de fleur de soufre et de soufre colloïdal, a été suivie d'une seconde. Tous les Chênes pédonculés ont été plus ou moins atteints par le champignon, tandis que la plupart des rouvres ont été respectés.

Waarnemingen op de zaailingen van den Zomereik, *Quercus pedonculata* Ehrh., en van den Wintereik *Quercus sessiliflora* Salisb., in den Kweektuin

door A. Poskin en J. Fouarge.

Samenvatting.

Deze aanteekening brengt verslag nit over de waarnemingen gedaan op 68 eikeplantsoenen gesproten uit de eikeloogsten van 1928 en 1929. 68 verschillende moederboomen, 31 van den Zomereik, en 37 van den Wintereik, hebben de eikels geleverd.

De ontkieming der eikels en het uitkomen der zaailingen gebeurt een weinig vroeger bij den Wintereik dan bij den Zomereik. Het gemiddeld totaal gewicht en de hoogte van den stam der jaarlingen zijn bepaald grooter voor den Zomereik dan voor den Wintereik (tabellen I en II). Dit verschil wordt sterker na het verplanten, daar de Wintereik onder die bewerking veel lijdt, doch in het vervolg vermindert het.

De jaarlingen met een enkelen paalwortel hebben een totaal gewicht, dat gemiddeld kleiner is dan dat der jaarlingen met vertakten wortel. Het verschil is scherper voor den Wintereik dan voor den Zomereik, en het is sterker bij de drie = en vierjarige Wintereiken (fig. 2 en tabel III).

Wanneer men de van een en denzelfden boom voortkomende eikels volgens groote in categorieën rangschikt, merkt men in den loop der eerste jaren op, dat de groote eikels sterkere zaailingen geven dan de kleine (tabellen I, II en IV).

Het zijn niet altijd de boomen, die de zwaarste eikels geven, die de sterkste zaailingen leveren.

Er bestaan gemeene kenteekens tusschen de bladeren der jonge Eiken en die der moederboomen, waarvan zij voortkomen. In een en denzelfden kweektuin kan men verscheiden bladertypen en zeer verschillende hoogten aantreffen (fig. 5, 2e grafiek), wat zich genetisch laat verklaren, daar men met geen reine linie te doen heeft. Wanneer de moederboom afgezonderd staat, is de afstamming homogener (fig. 4-fig. 5, 1e grafiek).

---

(1) Nous avons remarqué plusieurs fois en forêt, qu'au printemps, les feuilles du Chêne pédonculé sont attaquées par les chenilles de *Tortrix viridana* et *Cacœcia podana*, *Hibernia defoliaria*, *Bombyx neustria* et *Liparis chrisorrhoea*, de préférence à celles du Chêne rouvre.

Het gebeurt zeer zelden, dat moederboomen, geïdentificeerd hetzij als Zomereik hetzij als Wintereik, in hun afstamming bijv. voor den Zomereik, zekere zaailingen leveren, waarvan de bladeren de kenteekens van den Steeneik dragen, en omgekeerd.

Zoodra de Wintereik de verplantingscrisis te boven gekomen is, vertoont hij een doorgaans rechteren, dikkeren stam, voorzien van dikkere botten dan de Zomereik.

De eikels ingeoogst op uitloopers aan boomstronken geven normale afstammelingen (n° 190 en n° 191, tabel II).

Het is moeilijk een verschil tusschen jonge en oude moederboomen vast te stellen, wat de kenteekens der zaailingen betreft.

Het uitkomen en het afvallen der bladeren heeft door den band een weinig vroeger plaats voor den Wintereik dan voor den Zomereik.

Van zijn tweede levensjaar af bezit de Zomereik, in een sterkeren graad dan de Wintereik, de eigenschap Sint-Jansschoten voort te brengen, en laat ze een weinig vroegtijdiger verschijnen (tabel V). Indien de Sint-Jansschoten tot de hoogteontwikkeling der zaailingen bijdragen, zijn zij nadeelig voor de rechtheid van den stam, ingeval zij zich laat vertoonen.

De Wintereik is beter bestand dan de Zomereik tegen de aanvallen van zekere op de bladeren tierende insecten en zwammen.

Beobachtungen auf die Pflänzlinge der Stieleiche, *Quercus pedunculata* Ehrh., und der Traubeneiche, *Quercus sessiliflora* Salisb., im Saatkamp

von A. Poskin und J. Fouarge.

Zusammenfassung.

Die gegenwärtige Notiz bericht über die Beobachtungen, welche auf 68 aus den Eichellesen von 1928 und 1929 herstammende Eichelgärten gemacht wurden. 68 verschiedene Mutterbäume, 31 der Art Stieleiche und 37 der Art Traubeneiche, lieferten die Eicheln.

Die Keimung der Eicheln und das Hervorsprieszen der Pflänzlinge finden ein wenig früher statt bei der Traubeneiche als bei der Stieleiche. Das mittlere Gesamtgewicht und die Höhe des Baumstammes der Jährlinge sind bestimmt bedeutender für die Stieleiche als für die Traubeneiche (Tabellen I u. II). Nach der Verschulung wird dieser Unterschied gröszer, weil die Traubeneiche von dieser Operation viel leidet, aber in der Folge kann er schwächer werden.

Die Jährlinge mit einziger Pfahlwurzel haben ein Totalgewicht, das durchschnittlich kleiner als das der Pflänzlinge mit verzweigter Wurzel ist. Der Unterschiedist schärfer ausgeprägt für die Traubeneiche als für die Stieleiche, und er ist stärker bei den drei = und vierjährigen Traubeneichen (Fig. 2 und Tabelle III).

Wenn man die von demselben Baum herkommenden Eicheln der Grösze nach in kategorien einteilt, so bemerkt man, im Laufe der ersten Jahre, dasz die groszen Eicheln stärkere Pflänzlinge als die kleinen geben (tabellen I, II u. IV).

Es sind nicht immer die Bäume, welche die schwersten Eicheln liefern, welche die stärksten Pflänzlinge geben.

Zwischen den Blättern der jungen Eichen und denen der Mutterbäume, wovon sie herstammen, bestehen gemeine Charaktere. In einem und demselben Kamp kann man mehrere Blättertypen und sehr verschiedene Höhen antreffen (Fig. 5, 2. Diagramm), was sich genetisch erklären läszt, da man es nicht mit einem reinen Stamm zu tun hat.

Wenn der Mutterbaum abgesondert steht, sind seine Nachkommen homogener (Fig. 4 — Fig. 5, 1 Diagramm).

Es kommt sehr selten vor, dasz entweder als Stieleiche oder als Traubeneiche identifizierte Mutterbäume in ihrer Nachkommenschaft, z. B. was die Stieleiche betrifft, gewisse Pflänzlinge, deren Blätter die Charaktere der Traubeneiche tragen, geben, und umgekehrt.

Sobald die Traubeneiche die Verschulungskrise überstanden hat, bietet sie einen überhaupt geradren, dickeren und mit gröszeren knospen versehenen Baumstamm als die Stieleiche.

Die auf Stockausschlägen geernteten Eicheln geben normale Nachkommen (nº 190 u. 191, tabelle II).

In Bezug auf die Charaktere der Pflänzlinge ist es schwer, einen Unterschied zwischen jungen und alten Mutterbäumen festzustellen.

Der Laubausbruch und das Entlauben sind durchschnittlich ein wenig frühzeitiger für die Traubeneiche als für die Stieleiche. Seit dem zweiten Lebensjahr besitzt die Stieleiche, in einem höheren Grade als die Traubeneiche, die Fähigkeit Johannistriebe zu erzeugen, und läszt sie ein wenig frühzeitiger erscheinen. (Tabelle V). Wenn die Johannistriebe zur Höheentwicklung der Pflänzlinge beitragen, so schaden sie der Geradheit des Baumstammes, falls sie spät erscheinen.

Die Traubeneiche leistet den Angriffen gewisser, auf den Blättern lebender Insekten und Pilze einen gröszeren Widerstand als die Stieleiche.

Observations on plants of Pedunculate Oak, *Quercus pedunculata* Ehrh., and Sessile Oak, *Quercus sessiliflora* Salisb., made in the nursery

by A. Poskin and J. Fouarge.

Summary.

The present note gives an account of observations made on 68 groups of oak plants obtained from acorns gathered in 1928 and 1929. 68 different mother-trees (Pedunculate Oak : 31 ; Sessile Oak : 37) supplied the acorns.

The germination of the acorns and the shooting of seedlings take place a little earlier in the Sessile Oak than in the Pedunculate Oak.

The mean total weight and height of stems of yearling plants are distinctly higher in the Pedunculate Oak than in the Sessile Oak (tables I and II). This difference increases after transplanting, owing to the fact that the Sessile Oak suffers seriously from this operation, but it may become slighter afterwards.

The tap-rooted yearling plants have a mean total weight inferior to that of plants with divided roots. The difference in weight is more noticeable in the Sessile Oak than in the Pedunculate Oak, and it becomes larger in the Sessile Oak plants of 3 to 4 years of age (fig. 2 and table III).

The acorns obtained from one tree, having been divided into classes according to size, it was observed, in the course of the first years, that large acorns give stronger plants than small acorns (tables I, II and IV). The trees which bear the heaviest acorns do not always produce the strongest plants.

Some characters are common to the leaves of the young plants and those of the mother-trees from which they are issued. In a given group, several types of leaves and very irregular heights may be found (fig. 5, graph N° 2), which occurrence can be explained by the fact that the experience is not conducted on a pure race. When the mother-tree is isolated, the plants are more homogeneous (fig. 4-fig. 5, graph N° 1).

It is quite unusual for mother-trees identified either as pedunculate or sessile, to produce in their offspring certain plants, the leaves of which, in the Pedunculate Oak for instance, offer the characters of the Sessile Oak, and vice-versa.

As soon as it has overcome the transplantation crisis, the Sessile Oak grows a stem generally straighter, thicker and producing larger buds than the Pedunculate Oak.

The acorns obtained on stool-shoots produce normal plants (N° 190 and N° 191, table II).

A difference could hardly be distinguished between young and old mother-trees as to the characters of the plants issued from them.

Leafing and defoliating generally take place a little earlier in the Sessile Oak than in the Pedunculate Oak.

After 2 years of age, the Pedunculate Oak possesses greater aptness to develope second shoots than the Sessile Oak, and also shows them a little earlier (table V). The second shoots, though contributing to the development in height of plants, are prejudicial to the straightness of the stems when they appear too late.

The Sessile Oak proves more resistant than the Pedunculate Oak to certain insect pests and fungi attacking the leaves.

Observations et recherches effectuées à la Station de Phytopathologie de l'État, pendant l'année 1932

par É. Marchal.
Professeur de Botanique, Directeur de la Station de Phytopathologie de l'Etat à Gembloux.

Cet exposé, que je me propose de faire désormais annuellement dans ces colonnes, permettra de rendre compte régulièrement de la situation sanitaire des plantes cultivées dans le pays, en rapport avec les conditions météorologiques, de signaler les acquisitions nouvelles de notre flore cryptogamique parasitaire et de résumer les manifestations de l'activité de la Station de Phytopathologie de l'État dans le domaine de la recherche.

Caractéristiques météorologiques de l'année 1932 au point de vue phytopathologique.

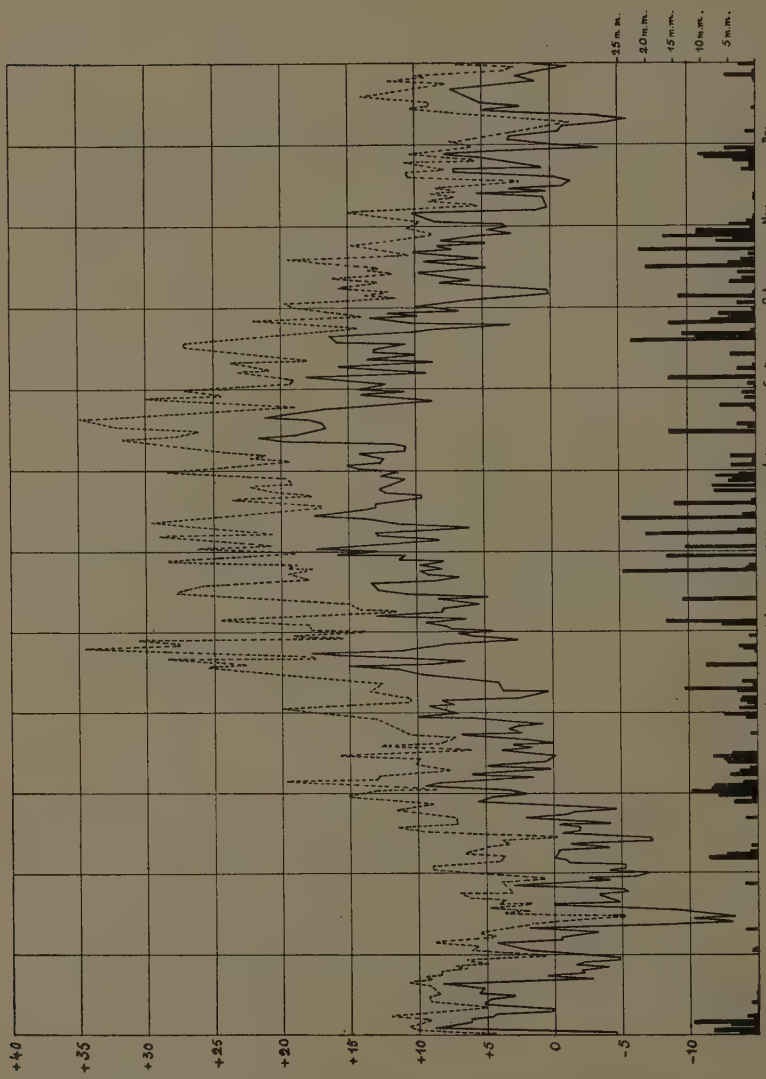
Comme l'indique le graphique ci-dessous, au point de vue de leur répercussion sur le développement des parasites cryptogamiques, les conditions météorologiques de l'année 1932 se sont surtout caractérisées par une période remarquablement chaude et relativement sèche en juillet et surtout en août, suivie d'un automne très humide.

Il en est résulté notamment une extension anormale de beaucoup de parasites maculicoles et l'intensification de maintes pourritures d'organes charnus : racines, tubercules.

Céréales.

Rouilles.

Sur le Froment, la Rouille jaune (*Puccinia glumarum* Schm.) a manifesté en mai une poussée printannière qui s'est trouvée rapidement arrêtée par quelques journées de chaleur sèche.



Maxima et minima thermiques ; précipitations pendant l'année 1932.
(D'après les observations faites à la Station de Physique et Chimie agricoles de Gembloux.)

En juin-juillet, l'attaque a repris avec plus de sévérité, amenant parfois l'infection des glumes, ce qui n'est, le plus souvent, pas le cas chez nous.

La Rouille noire (*Puccinia graminis* Pers.), bien que moins abondante qu'en 1930, s'est montrée çà et là, sur les froments tardifs surtout. Dans une parcelle d'expériences, à Gembloux, semée hors saison, et, conséquemment très en retard, elle a sévi avec une extrême gravité, de même qu'en serre, sur des essais en pots.

Les rouilles de l'Orge et celles du Seigle, notamment la Rouille brune (*Puccinia dispersa* Er. et Henn.) elles aussi, ont été plus abondantes qu'à l'ordinaire.

En Ardenne, la Rouille noire, sur Avoine, s'est aussi signalée par sa fréquence.

Maladies charbonneuses.

On continue à constater dans le pays une accentuation de la fréquence du Charbon du Froment (*Ustilago tritici* (Pers.) et surtout de celui de l'Orge (*U. nuda* (Jens).

Dans une étude faite dans mon laboratoire par M. R. Vanderwalle, assistant, et publiée dans le fasc. 4 du t. I. du « *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux* », se trouve précisée l'existence d'un type de Charbon, le Charbon nu tardif, intermédiaire entre *Ustilago Hordei* (Pers.), le Charbon couvert et *U. nuda* (Jens.), le Charbon nu ordinaire. Ce travail fournit, de plus, d'intéressantes indications sur la désinfection des semences en vue de la lutte contre les charbons à infection florale et enregistre des faits nouveaux concernant les ennemis naturels de nos ustilaginées messicoles.

Dilophiose de l'Épeautre.

Cette maladie, extrêmement rare dans notre pays, affectait des échantillons d'Épeautre récoltés dans le Condroz par M. l'Agronome de l'État Dutrieux.

Elle est très caractéristique et consiste dans la transformation plus ou moins complète de l'épi en une masse noire et dure, au niveau de laquelle les épillets, d'ailleurs profondément altérés dans leur structure et stériles, sont envahis par un mycélium parasitaire produisant superficiellement des pycnides avec conidies caractéristiques (*Dilophosphora graminis* Desm.).

Le plus souvent le sommet et la base de l'épi échappent à l'infection et se développent plus ou moins complètement. Fréquemment, l'épi malade voit son rachis se plier ou même se briser à sa base, par suite du fait qu'il ne parvient pas à se dégager, par le haut, de la gaine de la feuille supérieure, dans laquelle il reste engagé par le manchon du champignon.

La Dilophiose prend parfois, notamment sur le Froment, un caractère grave et l'on cite le cas de la Province rhénane où, en 1921, dans certains champs, 30 % des épis étaient contaminés.

Dans le cas présent, elle n'apparaissait pas sur l'Épeautre avec un caractère de réelle gravité.

A signaler encore une poussée importante du *Marssonia Secalis* Oud. (*Rhynchosporium graminicolum*) sur Seigle au printemps, en Flandres (M. l'Agronome de l'État Pauwels) et l'abondance, sur beaucoup de froments du *Gibberella Saubineti* Mont., ce qui explique maints accidents de levée observés lors des semailles de cet automne.

Plantes-racines.

Pomme de terre.

Les conditions météorologiques de l'année ont amené, dans le développement du Phytophthora de la Pomme de terre, de grandes irrégularités.

Les variétés hâtives ont généralement échappé à l'épiphytie. Sur le feuillage des variétés tardives, en Basse et en Moyenne Belgique, les poussées du champignon ont été souvent arrêtées par les maxima thermiques accompagnés de temps sec de juillet et d'août, mais la récolte, effectuée par temps pluvieux, s'est trouvée souvent contaminée et a eu beaucoup à souffrir au cours de la conservation, du fait de l'intervention d'altérations secondaires et notamment de celle de la Pourriture blanche ou Fusariose.

En Ardenne, la végétation étant plus tardive, le feuillage s'est trouvé, en septembre, très affecté par l'infection et la récolte en a souffert directement.

Au sujet des maladies de Dégénérescence, signalons que les expériences commencées l'an dernier sous l'auspice de la Station par M. G. Verplancke, ci-devant assistant, ont été continuées par lui en 1932. Les résultats de la première année d'expérimentation conduisent à cette conclusion qu'il est de toute nécessité, si l'on veut que le plant d'Ardenne acquière toute la valeur désirable, de pratiquer une sélection sanitaire systématique et rigoureuse et de se montrer très sévère dans le contrôle. Les résultats de l'expérimentation de 1932 seront publiés incessamment.

Rhizoctone (*Hypochnus Solani* Pril et Del.)

J'avais, de l'ensemble des indications recueillies jusqu'ici, acquis cette opinion que, dans notre pays, le Rhizoctone de la Pomme de terre n'exerce pas une action nuisible importante sur le développement et le rendement de la Pomme de terre.

Certains renseignements provenant notamment des Flandres (environs d'Ypres) et de la Campine me conduisent à corriger cette appréciation trop optimiste.

C'est surtout au début de la végétation, au moment du développement des yeux, que l'action parasitaire de l'*Hypochnus* peut devenir active. Beaucoup de cas de mauvaise levée semblent être dus au fait qu'il envahit les jets qui restent courts et voient leur extrémité flétrir et mourir. Souvent, des jets de remplacement se produisent mais avec un grand retard et non sans qu'ils paient, à leur tour, leur tribut à l'infection.

On comprend, dès lors, qu'en Hollande on accorde une grande importance

à la désinfection des tubercules de semence qui amène la destruction des petits sclérotes noirs qui constituent la forme « Variole » de la maladie et dont procèdent les myceliums susceptibles d'attaquer les jets.

Dans un cas d'attaque de pousses de la variété « Erstelingen » par *Hypochnus Solani*, se développait, en commensal de ce dernier, vers la base des tiges, un autre champignon parasite de la Pomme de terre, *Colletotrichum atramentarium* B. et Br. (= *Vermicularia varians* Duc.), agent de la Dartrose et qui n'a été signalé jusqu'ici qu'exceptionnellement en Belgique sous le nom de *Vermicularia atramentaria* B. et Br. Il se comportait ici plutôt en parasite secondaire.

Quant aux affections galeuses, il y a lieu de signaler l'abondance de la Gale ordinaire dans les terrains sablonneux secs.

Signalons aussi que les chaleurs estivales ont amené de bonne heure un état de maturation du feuillage très favorable à l'établissement en parasite du *Sporidesmium Solani varians*, l'agent de la Maladie des taches noires de la Pomme de terre, notamment en Ardenne (Libramont, M. l'Agronome de l'État Fortemps ; Orgeo, M. l'Agronome de l'État Bricout).

Betterave.

Bien que, dans l'ensemble, la végétation de la Betterave ait été favorablement influencée par les conditions météorologiques et que les rendements tant des variétés sucrières que des variétés fourragères aient souvent dépassé la normale, on a eu à relever d'assez nombreux cas où elle a eu à pâtir de l'intervention de parasites cryptogamiques.

C'est ainsi que les cas de Pourriture du cœur et de Pourriture bactérienne de la queue ont été particulièrement nombreux.

Mais ce sont surtout les parasites maculicoles et en particulier *Cercospora beticola* Sacc. qui se sont montrés avec une fréquence et une virulence inusitées.

Habituellement, en Belgique, la Cercosporiose est très peu nuisible et, fréquemment, la Betterave arrive au moment de l'arrachage sans que ses feuilles soient maculées par ce parasite.

D'autre fois, *Cercospora beticola* apparaît en septembre-octobre, produisant sur les feuilles ses taches décolorées, marginées de brun, caractéristiques, mais cette apparition tardive ne trouble que très peu les fonctions assimilatrices des feuilles.

En 1932, il en fut autrement, tout au moins dans beaucoup de cultures. On put voir, dès le début de septembre, le parasite généraliser ses attaques sur les feuilles, produisant des taches nombreuses, confluant souvent rapidement en plages nécrosées qui en déterminaient la fanaison et la mort.

La cause de ce développement anormal doit être recherchée dans une sorte de maturation anticipée de l'appareil foliacé, due à l'action de conditions météorologiques qui ont rapproché, l'année dernière, notre climat de celui des pays

de l'Europe centrale où, pour ainsi dire tous les ans, la Cercosporiose se montre abondante et parfois désastreuse.

On sait en effet que le développement de *Cercospora* est hautement favorisé par une chaleur élevée (optimum vers 25°).

D'autre part, des observations déjà anciennes de Pool et Mc Kay ont montré que le *Cercospora* n'est capable de pénétrer dans les tissus des feuilles que lorsque les stomates sont largement ouverts. Cela explique le fait que l'infection se produit presqu'exclusivement pendant le jour, qu'elle est favorisée par l'humidité et que les feuilles deviennent surtout sensibles à l'attaque du parasite lorsqu'elles ont atteint leur maximum de développement, alors que les cellules stomatiques, perdant de leur élasticité, tendent à maintenir le pore ouvert très longtemps, voire même toujours.

Quoi qu'il en soit la poussée de Cercosporiose observée cette année paraît devoir être considérée comme accidentelle et il n'y a pas lieu de s'en alarmer pour l'avenir.

Navet.

La végétation du Navet a été, elle aussi, fréquemment contrariée par des interventions parasitaires.

Les pourritures produites sur les racines charnues par diverses bactéries et notamment par *Pseudomonas campestris* Pamm. ont été particulièrement fréquentes et dommageables.

L'appareil végétaif n'a pas été non plus épargné.

Le *Sporodesimium exitiosum* Kühn a souvent attaqué les feuilles, les recouvrant de taches arrondies, brun foncé, souvent confluentes en plages nécrosées qui en produisent la fanaison et la mort.

Les plantes dont les racines étaient atteintes de bactériose étaient particulièrement affectées.

Sur du matériel recueilli dans la région de Bruges par M. l'Agronome de l'État Rijffranck, j'ai identifié un parasite d'origine américaine : *Cercosporella albo maculans* (Ell. et E.) non encore signalé dans le pays.

Il affectait les feuilles du Navet en octobre, produisant des taches décolorées marginées de brun et paraissait sérieusement nuisible.

Plantes industrielles.

Tabac.

Maladie bactérienne. — La Bactériose qui sévit depuis quelques années dans la Vallée de la Semois ne s'est pas manifestée cette année avec la même intensité que l'année dernière.

La propagation s'est vue arrêtée en août par des journées particulièrement chaudes et sèches, en sorte que le nombre des feuilles atteintes est généralement resté inférieur à six et que l'extension en surface s'est trouvée aussi contrariée.

D'autre part, il résulte de l'examen fait à la Station, d'échantillons soumis par MM. les Agronomes de l'État André (Tournai) et De Wilde (Mons) que la Bactériose existe aussi dans les centres tabacicoles du Hainaut.

Une enquête conduite par mon assistant M. Manil, en collaboration avec MM. les Agronomes Goffinet et Journée, a apporté des documents intéressants pour l'étude de cette affection et celle des états pathologiques (viroses, attaques de Thripe, effets de certains états de déséquilibre nutritif) avec lesquels on pourrait la confondre. Cette étude sera poursuivie activement dans mon laboratoire.

Lin.

Dans les parcelles d'essais, à Gembloux, le lin a souffert un peu de l'attaque de *Fusicladium Lini* Sor.

Notons que nos cultures de Lin demeurent presqu'entièrement indemnes de Rouille (*Melampsora Lini* Pers.) et que l'Anthracnose (*Colletotrichum Lini* (West.) y reste peu répandue.

Plantes maraichères.

Laitue.

Pourriture bactérienne marginale. — Cette affection que nous avons observée sur des laitues parvenues par les soins de M. le Conseiller de l'Horticulture Lecrenier (Liége) débute par le noircissement du bord des feuilles externes. L'altération s'étend ensuite, souvent très rapidement, aux feuilles de la « pomme », laquelle est rendue bientôt inutilisable.

L'extension anormale et désastreuse prise cette année par la maladie dans les cultures maraîchères de la région liégeoise avait fait croire à l'apparition d'une affection nouvelle, importée de l'étranger.

Je ne pense pas qu'il en soit ainsi.

Il résulte en effet d'une enquête faite par mon assistant M. Manil dans les environs de Namur et notamment dans le centre maraîcher de Jambes, que la maladie y est connue de toute ancienneté.

La Pourriture bactérienne marginale de la Laitue semble d'ailleurs exister un peu partout en Europe occidentale.

D'autres formes d'altération bactérienne et surtout la pourriture déterminée par la Moisissure grise (*Sclerotinia Fuckeliana* de Bary), favorisées par les conditions météorologiques ont, en septembre, occasionné de grands déchets dans les cultures de Laitue.

Rouille de la Chicorée.

M. Verbelen, conseiller de l'Horticulture à Louvain, m'a soumis des plantes de Chicorée Witloof dont les feuilles étaient abondamment couvertes des pustules brunes de la Rouille (*Puccinia Cichorii* Otth.)

Elles paraissaient souffrir assez sérieusement de l'attaque de ce parasite contre lequel on pourrait éventuellement lutter par des pulvérisations cuivriques préventives.

Citons encore comme particulièrement fréquents cette année : *Peronospora Schleideni* Ung. non seulement sur Oignons, mais encore sur Echalottes, et *Septoria Apii* Chest., sur Céleri.

Plantes et arbustes d'ornement.

Chrysanthème.

Indépendamment de la « Moisissure grise » (*Sclerotinia Fuckliana* de Bary), de la Rouille (*Puccinia Chrysanthemi* Roze) et de la Septoriose, cette dernière déterminée tantôt par *Septoria Chrysanthemi* Sacc. tantôt par *S. Rostrupi* Sacc. et Syd. (espèce observée pour la première fois en Belgique), je dois mentionner une affection qui sévissait très gravement chez un de nos plus grands chrysanthémistes du pays et qui est due à un *Fusarium* que je considère comme appartenant à l'espèce collective, *Fusarium Dianthi* Prill. et Del.

Cette maladie était caractérisée par la production d'une lésion chancreuse vers le collet, au niveau duquel les tissus et les vaisseaux sont pénétrés par le mycélium du champignon. Les plantes meurent très rapidement.

L'emploi, pour la culture, d'un terreau très acide et exceptionnellement riche est vraisemblablement une des causes de l'activation de la virulence du *Fusarium* en cause.

Lilas.

Tant dans les forceries que dans les parcs et les jardins, on observe de plus en plus fréquemment le dépérissement progressif des jeunes lilas. Dans les forceries, c'est la variété « Marie Legraye » qui est surtout affectée, dans les jardins les variétés blanches doubles m'ont paru les plus sensibles.

Les feuilles de certains rameaux tendent à se recroqueviller et présentent souvent, surtout vers les bords, des zônes décolorées puis noirâtres ; le rameau se dessèche et meurt plus ou moins rapidement et le mal, parfois après des périodes d'apparente rémission, entreprend d'autres branches et amène lentement la mort.

Les symptômes de cette maladie coïncident assez bien avec ceux décrits pour la Bactériose du Lilas, produite par *Pseudomonas Syringae* v. Hall.

Cependant, tant l'examen direct des tissus malades que leur mise en culture (dans le sens microbiologique du mot) ne mettent en évidence des bactéries. En revanche, j'ai isolé un champignon resté jusqu'ici stérile mais qui présente en culture une frappante analogie avec *Diaporthe perniciosa* March., ce champignon fructicole parfois parasite chancreux dont nous parlerons plus loin à propos du Prunier.

Des essais d'inoculation en cours permettront, j'espère, de fixer l'étiologie du dépérissement du Lilas.

Citons encore parmi les cas nouveaux ou intéressants :

Sur feuilles de Dahlia : taches produites par *Entyloma Dahliae* Syd. (*Entyloma Calendulae* (Oud.) var.) ;

Sur bulbes de Tulipe : attaque de *Clasterosporium bulbophilum* West.

Sur feuilles de Cyclamen : taches souvent confluentes amenant des déformations, produites par *Phoma Cyclamineae* Halst., espèce nouvelle pour la flore belge.

Sur *Aster sinensis*, *Ligustrum* et *Deutzia* : trachéomycoses produites par des *Verticillium*.

Sur diverses Cactacées : pourriture des jeunes plantes due à un *Hypochnus* à l'étude.

Arbres et arbustes fruitiers.

Prunier.

Le dépérissement des Pruniers qui s'observe fréquemment surtout dans les jeunes plantations peut être dû, dans notre pays, au parasitisme de divers champignons.

Dans plusieurs cas soumis cette année à mon examen, notamment par M. le Conseiller d'Horticulture Chatelain, il s'agissait de l'intervention de *Verticillium albo atrum* Rke, dans d'autres, de celle de *Diaporthe perniciosa* March., champignon dont on a déjà, notamment en Angleterre et en Hollande, signalé la grande activité parasitaire.

Il n'est pas aisé, lorsque les arbres sont déjà mourants, ou morts, de distinguer, même microscopiquement, les victimes de ces deux parasites.

Cependant l'activité du *Verticillium* s'exerce avant tout dans les vaisseaux du bois : c'est un agent de trachéomycose, tandis que le *Diaporte* est, avant tout, un parasite de l'écorce. Au début de la maladie, l'apparition de nécroses locales de l'écorce indiquera conséquemment la présence du *Diaporthe*, tandis qu'un dépérissement des branches, sans lésions corticoles, fera diagnostiquer une attaque de *Verticillium*.

Au surplus, pratiquement, il convient d'intervenir de la même façon dans les deux cas : suppression radicale et destruction des sujets malades et leur remplacement par des fruitiers à pépins.

ARBRES FORESTIERS.

Peuplier du Canada.

Chancre. — Le caractère de gravité qu'attribuait récemment la presse française à l'épidémie de Chancre qui s'est manifestée sur le Peuplier du Canada dans divers départements et notamment dans les vallées de l'Ourcq et de l'Aisne a pu faire croire à l'existence d'une affection nouvelle et cela d'autant plus facilement que, dans ce pays, s'inspirant des travaux déjà anciens de DELACROIX, on continue souvent à l'attribuer à une bactérie (*Micrococcus Populi* Del.), en sorte que la maladie y est généralement connue sous le nom de « Chancre bactérien du Peuplier ».

Une étude comparative que j'ai entreprise sur des matériaux provenant de France et mis notamment à ma disposition par M. MILLARD, ingénieur agronome, directeur des services agricoles de la Société Industrielle et Agricole de la Somme et sur des matériaux recueillis en Belgique décèle une complète similitude de flore mycologique des tissus malades.

Indépendamment du *Nectria*, dont l'intervention avait déjà été révélée en 1898 dans mon laboratoire par M. A. POSKIN, et que je rapporte à *Nectria galligena* Bres., on rencontre presque régulièrement dans les plis de l'écorce des chancres une Sphéropsidée, *Cytospora chrysosperma* (Pers.), forme imparfaite d'un ascomycète, *Valsa sordida* Nitschke. Il suffit de soustraire à l'action de la pluie des branches chancreuses pour voir surgir, après quelque temps, sur les bords des lésions et souvent en grande abondance, les cirrhes orangés caractéristiques de ce champignon.

Très souvent, mais moins régulièrement, les isolements au départ de tissus chancreux donnent un mycélium qui se condense en pseudo-stromes noirâtres, lesquels, dans quelques cas, m'ont fourni des fructifications d'un *Diaporthe*.

Telle est la flore mycologique normale des chancres tant d'origine française que belge.

Dans quelle mesure chacun de ces champignons intervient-il pour provoquer la production des chancres ? Seuls, des essais d'inoculation peuvent l'indiquer.

De nombreuses infections effectuées au printemps 1932 ne m'ont pas encore fourni d'indications bien précises à ce sujet. Elles seront reprises ce printemps.

Notons que la plupart des auteurs considèrent que le *Nectria* peut à lui seul amener la formation de la lésion chancreuse.

J'incline cependant à croire que le rôle des champignons associés n'est pas négligeable.

Je me base notamment sur la constatation que j'ai pu effectuer de cas où l'un ou l'autre d'entr'eux intervient seul.

C'est ainsi que de tissus corticaux nécrosés de Peupliers provenant de Neerpelt, j'ai isolé, à l'état pur, le *Cytospora chrysosperma*. D'autre part, du matériel provenant de la vallée de la Meuse m'a fourni des cultures d'un *Diaporthe* qui ne se distingue en rien de celui qui est fréquemment associé au *Nectria*.

Je dois faire remarquer cependant que, dans ces deux cas, il s'agissait non du chancre classique avec ses bourrelets d'accroissement caractéristiques, mais plutôt de nécroses corticales simples.

Il pourrait donc se faire que seul le *Nectria* soit capable de susciter les réactions qui conduisent à la formation du Chancre proprement dit, les autres champignons amenant une nécrose progressive des tissus, notamment vers les bords externes des lésions.

Attendons de l'expérimentation annoncée des précisions à cet égard.

Abies spec.

Des branches d'un *Abies* non spécifiquement déterminé, soumises à mon examen par M. le Conseiller d'Horticulture Peemans (Bruges), présentaient des excroissances dont les caractères s'identifient avec ceux des productions décrites en 1898 par P. Hennings sur divers sapins nord-américains, notamment *Abies balsamea*, *A. pichta* et *A. subalpina* cultivé dans le Jardin botanique de Berlin.

Ces gales seraient dues, d'après ce mycologue, au parasitisme d'un champignon qu'il dénomme *Pestalozzia tumefaciens* P. Henn.

J'ai isolé des tissus hypertrophiés un *Pestalozzia* dont les dimensions des spores ne coïncident pas avec les données de la diagnose de Hennings.

Je ne crois pas cependant devoir l'en distinguer spécifiquement, étant donné le particularisme d'habitat du champignon et la nature très spéciale et très rare des réactions qu'il détermine.

Pestalozzia tumefaciens constitue au surplus une acquisition nouvelle pour notre flore cryptogamique.

Mélèze.

Par l'intermédiaire de M. l'Inspecteur des Eaux et Forêts Provis, de Bruges, j'ai eu l'occasion d'examiner des jeunes plantes de Mélèze provenant d'une pépinière de l'État à Couckelaere, dont les aiguilles roussies étaient parasitées par le champignon *Hartigiella Laricis* (Hart.) (= *Allescheria Laricis* P. Syd.) non encore signalé jusqu'ici en Belgique.

L'attaque était relativement bénigne et le champignon épargnait totalement le Mélèze du Japon et tous les autres résineux.

Epicéa.

M. l'Inspecteur des Eaux et Forêts Balon, nous a soumis des échantillons d'Épicea souffrant d'un état pathologique très grave et d'étiologie obscure. Avec le concours de M. Boudru, aspirant du Fonds national de la Recherche scientifique, l'étude en sera entreprise ce printemps.

Essais pratiques.

Avec le concours du Service agronomique de l'Union Chimique Belge, de

nouvelles séries d'essais de désinfection des semences ont été effectuées cette année ; elles apportent leur contingent de données en vue d'un travail d'ensemble sur ce problème important et extrêmement complexe.

Nous avons, d'autre part, entrepris l'étude comparative de la valeur de diverses préparations fongicides (bouillies et poudres). Cette expérimentation doit encore s'étendre sur plusieurs années.

TRAVAUX PHYTOPATHOLOGIQUES EFFECTUÉS A LA STATION ET PUBLIÉS AU COURS DE L'ANNÉE

É. Marchal. — *Recherches et observations effectuées à la Station de Phytopathologie de l'Etat pendant la période* 1927-1931 (*Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, T. I, n° 3, 11 p., 1932).

G. Verplancke. — *Etude comparative de pommes de terre d'origines diverses.* — 1 : Résultats des expériences faites en 1931. (Même recueil, T. I, n° 2, 23 p., 1932).

Ém. Larose et R. Vanderwalle. — *Les effets du froid sur quelques variétés de Froment à haut rendement au cours de l'hiver* 1931-1932. (Même recueil, T. I, n° 3, 19 p., 1932).

R. Vanderwalle. — *Contribution à l'étude des maladies charbonneuses de l'Orge.* (Même recueil, T. I, n° 4, 32 p., 1932).

Onderzoekingen en waarnemingen gedaan aan het Rijksstation van Plantenziektenleer gedurende het jaar 1932

door É. Marchal

Samenvatting. *

Na vermelding der weerkundige omstandigheden die de ontwikkeling der zwammen beinvloed hebben, geeft de schrijver verslag over den gezondheidstoestand van de landbouwgewassen in Belgie gedurende het jaar 1932.

De volgende zwammen werden voor de eerste maal in ons land waargenomen:

Cercosporella albo-maculans Ell. en Ev. ..... op Raap ;
Hartigiella Laricis. Hart. ..... op jonge lariksen
Phoma Cyclamineae Halst. ..... op *Cyclamen* ;
Pestalozzia tumefaciens P. Henn. ..... op *Abies* ;
Septoria Rostrupi Sacc. en Syd. ..... op *Chrysanthemum.*

Forschungen und Beobachtungen ausgeführt an der Statslandwirtschaftlichen Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten während des Jahres 1932

von É. Marchal.

Zusammenfassung. *

Nach Erwähnung der Witterungsverhältnissen welche die Entwickelungsvorgang der kryptogamische Schmarötzer beeinflusst haben, erstattet der Verfasser Bericht über den Gesundheitszustand der Kulturpflanzen während des Jahres 1932.

Die folgenden Krankheitserreger sind zum ersten Male in unserem Lande gefunden.

Cercosporella albo-maculans Ell. und Ev. ..... auf Steckrübe ;
Hartigiella Laricis Hart. ..... auf junge Lärchen ;
Phoma Cyclamineae Halst. ..... auf *Cyclamen* ;
Pestalozzia tumefaciens P. Henn. ..... auf *Abies* ;
Septoria Rostrupi Sacc. und Syd. ..... auf *Chrysanthemum*.

Researches and observations carried out at the Station of Phytopathology of the State, during the year 1932

by É. Marchal.

Summary. *

After recalling the meteorological conditions which influenced the development of parasitic fungi, the author gives an account of the sanitary conditions of cultivated plants in Belgium, during the year 1932.

The following fungi are reported for the first time in Belgium ;

Cercosporella albo-maculans Ell. and Ev. ..... on turnips ;
Hartigiella Laricis Hart. ..... on young larches ;
Phoma Cyclamineae Halst. ..... on *Cyclamen* ;
Pestalozzia tumefaciens P. Henn. ..... on *Abies* ;
Septoria Rostrupi Sacc. and Syd. ..... on *Chrysanthemum*.

UNE ALLÉE DE L'ARBORETUM.

Institut agronomique de l'État à Gembloux.

L'importance à donner aux bordures de protection dans les essais comparatifs de rendement sur variétés de céréales

par Em. Larose, assistant
à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes.

De nombreux points doivent fixer l'attention de l'expérimentateur qui veut réaliser de bons essais de plein champ. Le choix du terrain d'expérience, la forme, la grandeur et l'arrangement des parcelles ainsi que le nombre de répétitions des essais, la localisation d'un témoin, la méthode à suivre pour les semailles et la récolte sont autant de facteurs importants dont il doit s'inquiéter.

La littérature touchant la technique des essais comparatifs est des plus vaste. A la suite des résultats fournis par de nombreuses et intéressantes études, de sérieuses directives sont à présent établies qui peuvent aider puissamment les chercheurs.

Cependant, des controverses relatives à des questions non dépourvues d'intérêt continuent à subsister. C'est ainsi que nous avons été amené à essayer de déterminer l'« importance » qu'il convient d'attribuer aux bordures de protection lorsque les résultats donnés par des essais comparatifs de rendement peuvent être faussés par le voisinage d'un chemin.

Divers auteurs ont publié d'intéressantes données à ce propos.

Arny (1), en 1921, et Roemer (2), en 1930, ayant spécialement étudié cette question ont fourni des précisions quant à l'« amplitude » des effets des chemins sur les résultats des essais, s'attachant surtout à mettre en relief les écarts relevés entre les résultats acquis suivant que des bordures étaient ou non éliminées.

(1) Arny. — *Further experiments in field technic in plot tests.* Journal of agricultural research, Vol. XXI, april-septembre 1921, pp. 483-499.

(2) Roemer. — *Der Feldversuch.* (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 302), 1930, pp. 92-98.

Dans les recherches dont nous publions ci-après les premiers résultats, nous essayons surtout de déterminer, de façon précise, l'importance qu'il convient de donner aux bandes de protection au moyen desquelles il est nécessaire d'isoler les parcelles afin d'annihiler l'influence des chemins tout en évitant, d'autre part, de trop grandes pertes de terrain toujours précieux pour un expérimentateur.

Résultats de 1931.

Dans des multiplications de lignées de froments d'hiver semées en lignes distantes de 0.20 m. et entourées de toutes parts par un chemin de 1 m. de large, (voir fig. 1) cinq lignes voisines d'un sentier (numérotées 1, 2, 3, 4, 5 au croquis) et une ligne « témoin » située au centre de l'emblavure furent récoltées séparément. A la moisson, les produits des deux extrémités de cha-

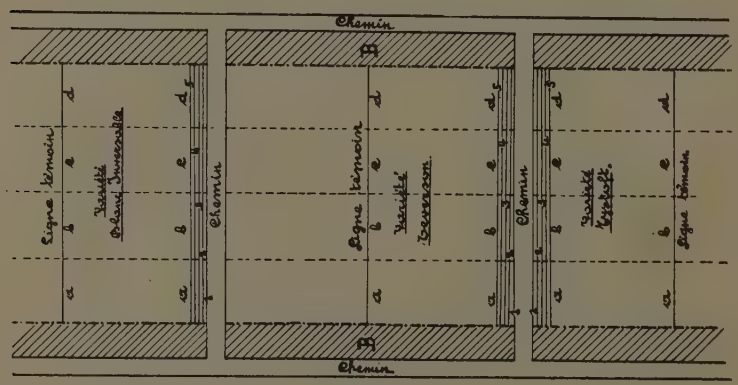


Fig. 1.

cune de ces lignes (partie B du dessin) soit 2 m. à chaque bout de rayon furent mis hors essais afin d'éliminer les effets des sentiers latéraux. La partie restante de chaque ligne fut divisée en 4 lots d'égale longueur a b, c, d, arrachés et battus séparément. Nous donnons dans les tableaux ci-après les rendements en graines obtenus de cette façon pour trois variétés différentes :

a) Sur variété Tystoft

SITUATION DES LIGNES	Rendement moyen de chaque ligne (M)	Erreur moyenne (m) affectant le rendement moyen (M)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque ligne de bordure par rapport à M dans la ligne témoin.
Ligne du milieu de l'emblavure	*Gr.*			
(*témoin*)	576	± 11	1,9	**100**
Ligne 1 (contre sentier)	877	± 14	1,5	152,2
Ligne 2 (à 20 cm. id.)	618	± 22	3,5	107,2
Ligne 3 (à 40 cm. id.)	590	± 26	4,4	102,4
Ligne 4 (à 60 cm. id.)	623	± 14	2,2	108,1
Ligne 5 (à 80 cm. id))	572	± 33	5,7	99,3

b) Sur variété Blanc Inversable

SITUATION DES LIGNES	Rendement moyen de chaque ligne (M)	Erreur moyenne (m) affectant le rendement moyen (M)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque ligne de bordure par rapport à M dans la ligne témoin.
Ligne du milieu de l'emblavure	*Gr.*			
(*témoin*)	533	± 46	8,6	**100**
Ligne 1 (contre le sentier)	850	± 80	9,4	159,4
Ligne 2 (à 20 cm. du id.)	620	± 21	3,3	116,3
Ligne 3 (à 40 cm. du id.)	546	± 29	5,3	102,4
Ligne 4 (à 60 cm. du id.)	527	± 35	6,–	98,8
Ligne 5 (à 80 cm. du id.)	542	± 24	4,4	101,6

c) Sur variété Teverson

SITUATION DES LIGNES	Rendement moyen de chaque ligne (M)	Erreur moyenne (m) affectant le rendement moyen (M)	Valeur de m en % de M	Valeur relative de M pour chaque ligne de bordure par rapport à M dans la ligne témoin.
Ligne du milieu de l'emblavure	*Gr.*			
(*témoin*)	528	± 11	2,0	**100**
Ligne 1 (contre le sentier)	877	± 140	15.0	166
Ligne 2 (à 20 cm. du id.)	602	± 43	7,0	114
Ligne 3 (à 40 cm. du id.)	550	± 14	2,5	104,1
Ligne 4 (à 60 cm. du id.)	538	± 11	2.0	101,8
Ligne 5 (à 80 cm. du id.)	505	± 13	2,5	95,6

D'assez nombreux résultats sont donc affectés d'une erreur moyenne trop élevée, fait assez normal, ces chiffres étant obtenus avec un matériel (multiplications de lignées) n'ayant pas été spécialement établi en vue de cet essai. Ces premières données ont permis cependant les quelques constatations suivantes :

L'augmentation de rendement en bordure, surtout accentué pour les deux premières lignes, a été tout spécialement marqué pour le rayon situé immédiatement contre le chemin. La plus value de rendement de la première ligne par rapport au « témoin » a atteint, dans les trois essais, une moyenne d'environ 60 %.

Pour la 3me ligne, le supplément de productivité par rapport à la ligne du milieu est faible mais existe néanmoins dans les trois cas.

Pour ce qui concerne la ligne N° 4, les chiffres, variables d'ailleurs, n'indiquent plus dans tous les cas un accroissement de rendement et ceux afférents à la dernière ligne prélevée (ligne 5) ne marquent plus d'augmentation dans la valeur de la récolte.

L'intervalle entre ces différentes lignes étant de 20 cm., l'influence des chemins semblait donc, d'après ces premières données, ne pas pénétrer au-delà de 0.60 m. du bord de l'emblavure.

Poids spécifique des graines récoltées dans les essais de 1931.

a) *Variété* Tystoft.

Ligne du milieu de l'emblavure (témoin)	**75.00 kg.**
Ligne 1 (contre le sentier)	76,80
Ligne 2 (à 20 cm. du sentier)	75,50
Ligne 3 (à 40 cm. du sentier)	75.50
Ligne 4 (à 60 cm. du sentier)	75.00
Ligne 5 (à 80 cm. du sentier)	75,50

b) *Variété* blanc inversable.

Ligne du milieu de l'emblavure (témoin)	**75,50**
Ligne 1 (contre le sentier)	77,25
Ligne 2 (à 20 cm. du sentier)	75,90
Ligne 3 (à 40 cm. du sentier)	75.50
Ligne 4 (à 60 cm. du sentier)	75,50
Ligne 5 (à 80 cm. du sentier)	74,50

c) *Variété* Teverson

Ligne du milieu de l'emblavure (témoin)	**75.00**
Ligne 1 (contre le sentier)	76,80
Ligne 2 (à 20 cm. du sentier)	75,50
Ligne 3 (à 40 cm. du sentier)	75.00
Ligne 4 (à 60 cm. du sentier)	75.50
Ligne 5 (à 80 cm. du sentier)	74,50

Le poids spécifique était donc, dans chaque cas, nettement plus élevé pour les produits de la Ire ligne (contre le chemin) et la densité des graines des lignes 2, 3, 4 et 5 n'était pas différente de celle des graines de la ligne témoin.

* * *

Ces premiers résultats ne constituaient certes qu'une indication Il était nécessaire, pour obtenir des chiffres précis, de constituer des essais spéciaux établis méthodiquement. Nous avons établi les premiers en 1932. Nous en donnons ci-après les résultats.

Résultats de 1932

1° Essais sur froments d'hiver.

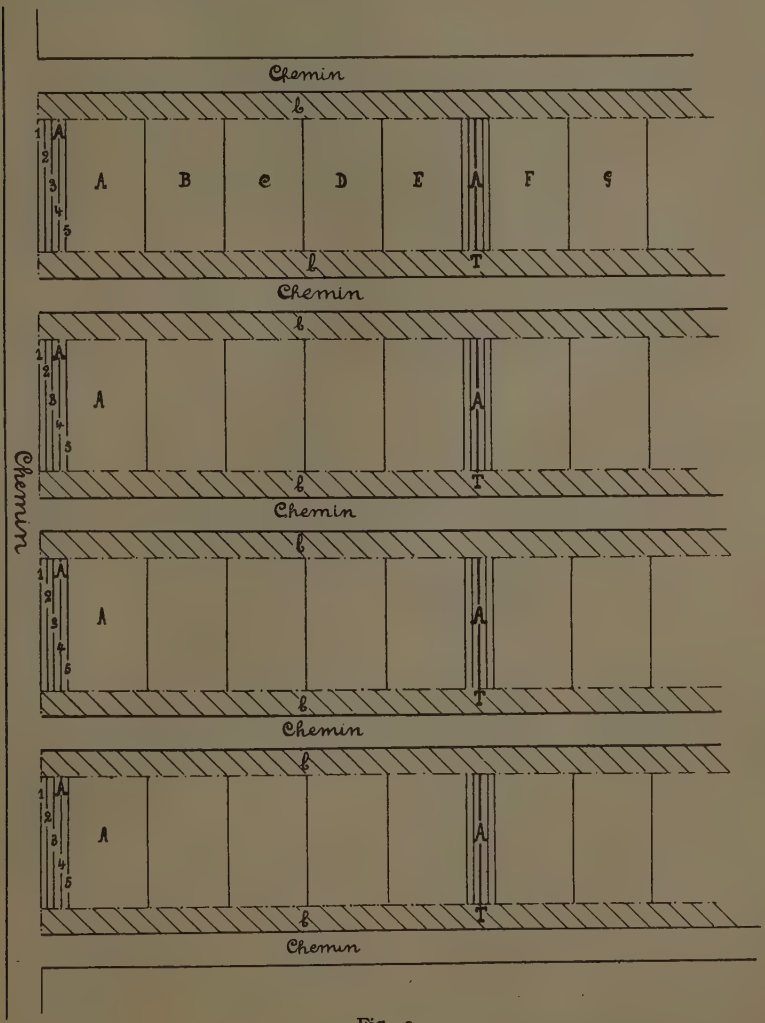


Fig. 2.

En bordure de 4 bandes d'essais comparatifs (fig. 2) limitées par un sentier de 1 m. de large, cinq lignes (marquées 1, 2, 3, 4, 5 au dessin) écartées de 0.20 m. ont été réservées pour l'expérience. Les semis en ont été, comme pour les essais comparatifs, effectués manuellement à raison de 300 grains au mètre carré (lignes de 20 cm. d'écartement avec 3 grains par 5 cm. sur la ligne). Afin d'éviter les effets de l'interférence la variété A, plantée en bordure, a été cultivée également sur la première parcelle (touchant la bordure donc), de chacune des quatre bandes. Dans le but d'enrayer l'action des chemins latéraux, deux plages *b*, de 0.75 m. de large ont été, à la levée, délimitées au moyen de fils de fer tendus au ras du sol, et, à la moisson, éliminées de l'expérience.

D'autre part, un groupe de 5 lignes T, analogue à celui que nous venons de décrire et planté avec la graine de la même variété, a été établi dans la partie médiane de chacune des bandes entre deux lignées en essai.

A la récolte, toutes les lignes de bordure furent récoltées et égrenées séparément. Dans les groupes T, afin d'éliminer l'action de l'interférence, seules les lignes du milieu furent récoltées et traitées isolément comme chacune des lignes de bordure. Nous donnons dans le tableau suivant les résultats obtenus au battage :

SITUATION DES LIGNES	Rendement de chacune des lignes	M ± m	m %	Valeur relative de M dans chaque ligne du bord par rapport à M de la ligne témoin.
	Gr.			
Ligne T (milieu de l'emblavure)	362 370 395 372	375 ± 7	1,8	**100**
	640			
1re ligne (contre le sentier)	735 654 675	676 ± 19,6	2,9	180
	405			
2me ligne (à 0,20 m. du sentier)	363 417 418	401 ± 13	3,2	107
	367			
3me ligne (à 0,40 m. du sentier)	405 420 382	393 ± 12,6	3,2	105
	320			
4me ligne (à 0,60 m. du sentier)	358 312 322	328 ± 10	3,06	87,5
	364			
5me ligne (à 0,80 m. du sentier)	392 375 338	367 ± 11	3,00	98

Les résultats fournis par cette expérience confirment les observations faites à la suite des essais préliminaires de 1931. Le rendement moyen fourni par les lignes situées contre le sentier est, de loin, le plus important. La plus-value de production s'étend comme en 1931, aux lignes 2 et 3 situées respectivement à 0. 20 m. et 0.40 m. du bord. Les rendements des lignes 4 et 5, distantes de 0.60 m. et 0.80 m., non seulement n'ont pas été influencés, mais sont même inférieurs en valeur à celui de la ligne T. L'examen détaillé des rendements afférents à ces divers rayons révèle une grande régularité dans la marche décroissante de l'influence du chemin.

L'écart entre les rendements moyens de la Ire ligne et celui de la ligne T est plus accentué en 1932 qu'en 1931, il atteint, en 1932, 80 % de la valeur du témoin.

A noter que les chiffres établis au cours de ces deux essais sont inférieurs à ceux déterminés par Arny (1) qui, dans des essais sur froment, réalisés en 1917 et 1918 a obtenu les valeurs relatives suivantes :

1917 :	Ligne du milieu (T) =	**100**
	Ligne de bordure (contre le sentier) =	204,4
	Ligne de bordure intérieure (située à 6 pouces, soit environ 15 cm. de la première)	149,3
1918 :	Ligne du milieu (T) =	**100**
	Ligne de bordure (contre le sentier) =	208,9
	Ligne de bordure moyenne (située à 6 pouces, soit environ 15 cm. de la première) ..... =	116,6
	Ligne de bordure intérieure (située à 6 pouces de la précédente, soit à 30 cm. environ du bord) ..... =	113,7

Il apparaît donc que l'augmentation du rendement fourni par les lignes influencées par la bordure varie d'un milieu à l'autre, est différente d'année en année, et, comme nous le constaterons dans la suite, change suivant les espèces cultivées.

Ce qui nous semble intéressant à retenir c'est que *l'influence du chemin n'a pas atteint la 4me ligne, située à 0.60 m. du bord, limite n'ayant pas été dépassée non plus au cours des essais de* 1931.

(1) ARNY. — *Further experiments in field technic in plot tests.* Journal of agriultural research, Vol. XXI, April-septembre 1921, pp. 490, table III.

2° Essais sur froment de printemps.

C'est à nouveau « la limite » de l'influence des chemins que nous avons voulu étudier dans cet essai.

L'expérience, disposée de façon analogue à la précédente, se différencie cependant de celle-ci par le fait que 7 lignes de bordure au lieu de 5 ont été, cette fois, réservées dans quatre bandes d'essais comparatifs (voir fig. 3).

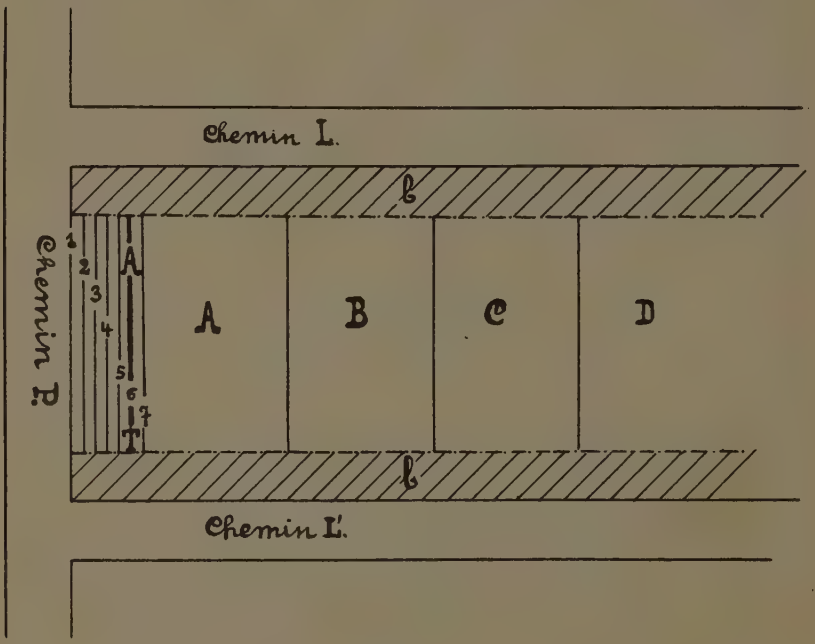


Fig. 3.

C'est la 6me ligne, située à 1 m. du bord, qui, dans ce dernier cas, a été choisie comme témoin. L'influence des chemins latéraux L et L' a été éliminée comme indiqué pour les essais sur froment d'hiver, de façon à pouvoir étudier uniquement les effets du sentier P.

Dans le tableau ci-après sont indiqués les chiffres obtenus.

Dans cet essai l'augmentation de rendement due à l'influence du chemin est donc nettement encore en faveur de la ligne 1, placée immédiatement en bordure et dont la productivité relative par rapport au témoin est absolument concordante avec celle de la ligne correspondante de l'essai précédent (sur froment d'hiver).

Ici encore, l'influence du chemin n'a pas pénétré au-delà de la ligne 3 et le rendement de la 4me ligne (située à 0.60 m. du bord du chemin) est à nouveau déficitaire par rapport à celui de la ligne « témoin » située cependant plus en profondeur (1 m. du bord).

SITUATION DES LIGNES	Rendement de chacune des lignes	M ± m	m %	Valeur relative de M dans chaque ligne du bord par rapport à M de la ligne témoin.
	Gr.			
Ligne T (6me ligne située à 1 m. du sentier)	245 285 277 268	269 ± 9,8	3,2	**100**
Ligne 1 (contre le sentier)	450 490 477 495	478 ± 9,6	2,0	178
Ligne 2 (à 0,20 m. du sentier)	265 272 285 265	272 ± 4,5	1,6	100,1
Ligne 3 (à 0,40 m. du sentier)	295 342 305 325	317 ± 11	3,1	118
Ligne 4 (à 0.60 m. du sentier)	257 265 250 268	260 ± 4,5	1,7	96
Ligne 5 (à 0,80 m. du sentier)	262 297 315 280	288 ± 11,6	4,0	107,9
Ligne 7 (à 1,20 m. du sentier)	280 315 275 285	289 ± 9	3,1	107

Autre constatation, la « compétition » (interférence) de ligne à ligne est, dans cet essai, marquée de façon toute particulière. En effet, à l'examen des

diagrammes de la figure 4 nous constatons qu'à une ligne dont le rendement domine celui du témoin (lignes 1, 3, 5 et 7) en succède *régulièrement* une autre dont la productivité est fortement atténuée.

Les effets de l'interférence apparaissent encore sur la 7me ligne. Nos investigations n'ayant pas porté sur des rayons situés plus profondément, il ne nous a pas été donné de déterminer la limite de l'action de ce phénomène.

A noter, d'autre part, que l'effet de l'interférence n'est pas marqué dans les résultats d'essais sur froment d'hiver. A priori, la compétition semblerait donc liée à la marche plus ou moins rapide du développement des plantes.

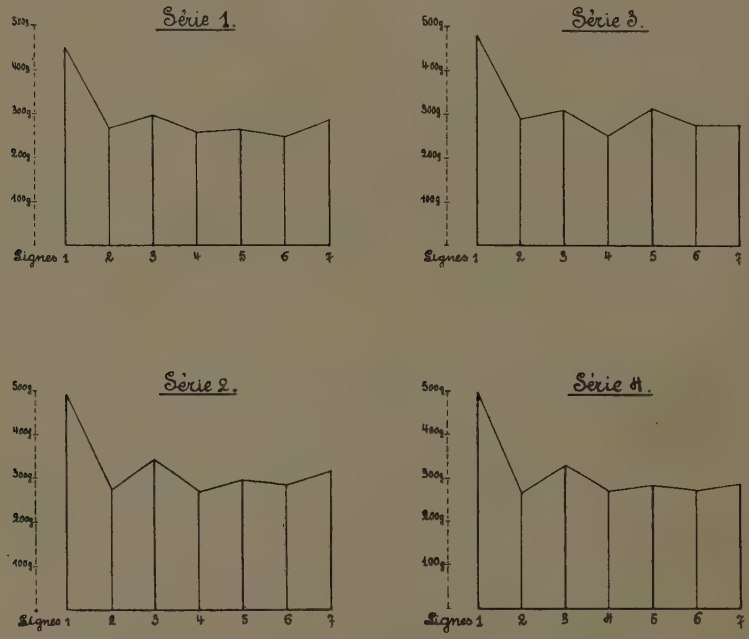


FIG. 4.

* * *

D'après ces différents résultats, il apparaît donc que l'influence du chemin ne se constate plus sur des plantes situées au-delà de 0.60 m. du bord. Nous avons cru intéressant, par une récapitulation des chiffres auxquels nous sommes arrivés, d'établir l'importance que peut acquérir la plus-value totale de productivité dans la « plage » influencée. Nous sommes parvenus aux résultats suivants :

Essais de 1931.

LIGNES INFLUENCÉES	Valeur relative des rendements		
	Variété Tystoft	Variété Blanc Inversable	Variété Teverson
Ligne 1 (contre le bord)	152,2	159,4	166
Ligne 2 (à 20 cm. du bord)	107,2	116,3	114
Ligne 3 (à 40 cm. du bord)	102,4	102,4	104,1
Ligne 4 (à 60 cm. du bord)	108,1	98,8	101,8
Moyenne relative pour l'ensemble des 4 lignes	117,5	119,2	121,5

Essais de 1932.

LIGNES INFLUENCÉES	Valeur relative des rendements	
	Sur froment d'hiver	Sur froment de printemps
Ligne 1 (contre le bord)	180	178
Ligne 2 (à 20 cm. du bord)	107	100,1
Ligne 3 (à 40 cm. du bord)	105	118
Ligne 4 (à 60 cm. du bord)	87,5	96
Moyenne relative pour l'ensemble des 4 lignes	119,9	123

Il est intéressant de constater que ces moyennes relatives sont très rapprochées et de valeur régulière malgré les fluctuations dans l'importance, variant suivant les années, des rendements se rapportant aux différentes lignes.

En prenant la moyenne arithmétique de ces différents résultats de 1931 et de 1932 nous obtenons comme « valeur relative » de la productivité des bordures influencées par rapport à celle d'une zône neutre :

$$\frac{117,5 + 119,2 + 121,5 + 119,9 + 123}{5} = \frac{600,8}{5} = \mathbf{120}.$$

La plus-value moyenne de rendement acquise par les parties d'un champ subissant l'effet des chemins a donc été de **20** % pour ces deux exercices.

Cette donnée est utile pour la détermination des « rendements pratiques » qu'il convient d'établir lorsqu'il s'agit de faire des rapprochements entre les résultats obtenus sur petites parcelles bordées de sentiers et ceux obtenus sur de plus grandes étendues.

De breedte aan de beschermende randen te geven bij de vergelijkende rendementsproeven op graanvarieteiten

door Em. Larose.

Samenvatting.

Bij hun proeven in den vollen grond hebben de onderzoekers sedert lang erkend, dat het noodig is beschermende randen aan te brengen tusschen de proeven en de aangrenzende wegen, ten einde de uitwerking dezer laatste op de uitslagen der proefnemingen te vermijden. Het is de « breedte », die men aan deze beschermingszonen moet geven, welke bestudeerd is geworden in de onderzoekingen, waarvan de uitslagen hier bekend gemaakt worden.

Uit de in 1931 en 1932 verkregen gegevens blijkt, dat voor de winter — en lentetarwe de invloed der paden zich niet verder dan 0,60 m. van den rand af doen gelden heeft (vier rijen op 0,20 m afstand van elkander). Nochtans, in een proef op lentetarwe, was er opvallende interferentie tusschen de verschillende geinfluenceerde rijen bij den rand gelegen ; een rij met zwakke productiviteit volgde geregeld op een rij met hoog rendement. De uitwerking der interferentie bleef waarneembaar op de productiviteit van de rij op 1,20 m. van den Kant gelegen.

Het is de eerste rij (bij den weg), die het belangrijkst surplus in opbrengst aantoont met betrekking tot de voor het vergelijken gemerkte rijen, gekozen op van den weg verwijderde plaatsen. Dit surplus bereikte, in 1931, 60 % en, in 1932, 80 % van de waarde der gemerkte rijen. Niettegenstaande deze schommelingen was het surplus in productiviteit der beïnvloede zone van 0,60 m. regelmatig en bereikte 20 % van de productiviteit der neutrale deelen van de proef.

Die den Schutzrändern zu gebende Breite bei den vergleichenden Ertragsversuchen auf getreidevarietäten

von Em. Larosé.

Zusammenfassung.

In ihren Versuchen auf freiem Felde haben die Untersucher seit lange anerkannt, dasz es nötig ist schutzränder zwischen die Proben und die anliegenden wege anzubringen, um die wirkung dieser wege aud die Ergebnisse der Experimente zu vermeiden. Es ist die diesen Schutzzonen zu gebende « Breite », welche in den Forschungen, über deren Ergebnisse hier berichtet wird, untersucht worden ist.

Es ergibt sich aus den in 1931 und 1932 erworbenen Angaben, dasz für den Winter-und Fruhlingsweizen der Einflusz der Pfade nicht weiter als 60 cm. vom Rande (vier 20 cm. voneinander liegende Reihen) durchgedrungen ist. In einem Versuche jedoch auf Frühlingsweizen gab es eine auffallende Interferenz zwischen den verschiedenen influierten Randreihen, indem eine Reihe mit schwacher Produktivität regelmäszig auf eine Reihe mit hohem Ertrag folgte. Die Wirkung der Interferenz blieb wahrnehmbar auf die Produktivität der 1 m. 20 cm. vom Rande entfernten Reihe.

Die erste Reihe (nahe am wege) hat den beträchtlichsten Ertragsüberschusz in Beziehung auf die zum Vergleich dienenden, an vom Wege entfernten Stellen gewählten Reihen gezeigt. Dieses surplus erreichte 1931 60 %, und 1932 80 % des Wertes der fraglichen Reihen. Ungeachtet dieser schwankungen war der Produktivitätsüberschusz der beeinfluszten 60 cm. — Zone regelmäszig und erreichte 20 % der Produktivität der neutralen teile des Versuchs.

The width to be given to border areas of protection in comparative plot tests for yield on varieties of cereals

by E. Larose.

Summary.

Field investigators have long been aware of the necessity of border areas of protection for separating the test plots from alleys and roadways, in order to avoid the influence of border effect on the results.

Researches conducted on the width that is tot be allowed to such strips are reported in this paper.

From data obtained in 1931 and 1932, it appears that for winter and spring wheat, the effect of alleys did not extend beyond 0.60 m. from the edge of the plot (4 rows spaced 0.20 m. apart). However, in a test on spring wheat, there was a marked competition between the different border rows which had been influenced, a row with a low yield following regularly a row with a high yield. The effect of competition on the yield was still noticeable in the row seated at 1.20 m. from the edge.

The outside border row showed the highest surplus in yield as compared with the check rows selected at a distance from the border. The surplus reached, in 1931, 60 per cent., and in 1932, 80 per cent. of the yield of the check rows. In spite of such variations, the surplus in yield of the influenced space of 0.60 m. in width, was regular and amounted to 20 per cent. of the yield of the neutral portions of the test.

Informations Diverses.

M. R. Meurice, professeur de Chimie analytique à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux est nommé Directeur de la Station de Chimie et Physique agricoles de l'État à Gembloux.

Journées d'agronomie coloniale.

A l'initiative de l'Institut agronomique de l'État de Gembloux, les Instituts agronomiques de Belgique organisent à l'occasion du retour de S. A. R. le Duc de Brabant de sa mission scientifique au Congo belge, une série de journées d'études, consacrées à l'agronomie coloniale. Les séances se tiendront à Bruxelles vers la fin juin ; la date définitive sera annoncée prochainement.

Les questions à l'ordre du jour sont groupées sous les cinq rubriques suivantes :

1° Etude des sols et des cultures ;

2° Organisation de la culture aux colonies : main-d'œuvre, outillage, transports ;

3° Amélioration et sélection des plantes cultivées ;

4° Zootechnie coloniale ;

5° Zoologie et botanique coloniales.

Ces journées d'études sont organisées à l'intention des Ingénieurs agronomes, des Docteurs en médecine vétérinaire et des Docteurs en sciences, spécialistes des questions qui relèvent de l'agronomie coloniale.

Les sujets y seront envisagés en ordre principal, au point de vue Congo belge.

Pour tous renseignements s'adresser au sécrétariat général : Institut agronomique de l'État à Gembloux (Belgique).

Bibliographie.

Livres reçus.

Société Centrale pour la protection de la peche fluviale. — *Manuel des pêcheurs, pisciculteurs et gardes-pêches.* — Bruxelles, Les imprimeries Ch. Bulens, Rue Terre-Neuve, 75, 1933, 335 p., 210 fig.

La Société centrale pour la Protection de la Pêche fluviale vient d'éditer son nouveau *Manuel des Pêcheurs, Pisculteurs et Gardes-pêches.* Cet ouvrage dépasse le cadre d'un Manuel ordinaire, il constitue un traité clair, abondamment illustré, de tout ce qui regarde la pêche, les poissons, la faune et la flore de nos eaux douces. Il est dû à la collaboration de deux spécialistes éminents.

Monsieur Lestage, Directeur de l'Aquarium de Bruxelles, a traité avec clarté de tous les poissons indigènes ou importés; il décrit les plantes aquatiques, il nous montre les organismes servant de nourriture aux poissons en partant des protozoaires et protophytes pour arriver aux vertébrés en s'étendant surtout sur les insectes aquatiques et leurs larves. Le chapitre consacré aux ennemis et maladies des poissons constitue à lui seul un manuel de pathologie ichtyologique. Enfin Monsieur Lestage étudie la capacité biogénique des eaux, point de départ scientifique de la pisculture pratique.

Monsieur Metzdorf, fin connaisseur en la matière, nous fait connaître les différents engins et modes de pêche. Son étude est consciencieuse et traitée dans un sens objectif et pratique.

Un appendice fait connaître les lois qui régissent la Pêche fluviale en Belgique.

Cet ouvrage de plus de trois cents pages est clair, scientifique et pratique à la fois. Il doit être entre les mains de quiconque s'intéresse de loin ou de près à la pêche et la pisciculture, à la faune ou à la flore de nos cours d'eau. Les forestiers, les naturalistes, les étudiants en sciences naturelles ou agronomiques ne peuvent l'ignorer.

R. M.

Français, Élie. — *Cours d'Arboriculture fruitière.* 5me édition. — Gembloux. J. Duculot, 1933, 159 p., 143 fig.

M. El. Français, le talentueux et très expert conférencier, si apprécié de nos sociétés horticoles, vient de publier la cinquième édition de son excellent « Cours d'Arboriculture fruitière ».

Cet ouvrage, dont les éditions antérieures ont connu le grand succès, résume lumineusement les principales données pratiques, sur lesquelles se base la culture rationnelle des arbres fruitiers.

C'est une œuvre de bonne et saine vulgarisation que l'on peut recommander

comme guide à tous ceux — et ils sont de plus en plus nombreux — qui, abandonnant la routine, ont le souci légitime de faire produire, aux arbres de leurs jardins ou de leurs vergers, des fruits abondants et de qualité. É. M.

DELPLACE, E. — *Manuel d'Arboriculture fruitière.* — Paris, J. Lamarre, rue Antoine Dubois, 1933, 450 p., 441 fig.

Bien qu'il s'inspire plus particulièrement des nécessités de l'Arboriculture fruitière en pays de France, le manuel de M. Delplace prendra très utilement place dans la bibliothèque de nos amateurs et de nos professionnels belges.

Cet ouvrage fournit une documentation très importante sur la culture fruitière en général et sur le traitement des diverses essences fruitières. Les questions si actuelles de la fumure, des ennemis et parasites ont spécialement retenu l'attention de l'auteur.

Le conditionnement des fruits en vue du transport et les procédés de conservation sont exposés avec de suffisants détails.

Enfin, des devis complets de jardins et des aperçus économiques permettent d'orienter les intéressés dans l'établissement des exploitations et la prospection de leur rentabilité.

L'ouvrage abondamment illustré est d'une très bonne présentation d'ensemble.

É. M.

LIÉGEOIS, F. — *Traité de Pathologie médicale des animaux domestiques.* — Gembloux, J. Duculot, 1933. In-8° de 727 p., 13 fig. — *(Encyclopédie agronomique et vétérinaire).*

LAHAYE, J. et MARCQ, J. — *Traité complet d'aviculture.* — Gembloux, J. Duculot, 1933. In-8° 500 p., nombreuses fig. — *(Encyclopédie agronomique et vétérinaire).*

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLOUX (BELGIQUE)